●ホビー・エレクトロニクスの情報誌
昭和52年10月7日国鉄首都特別承認雑誌第3608号
昭和53年10月1日発行(毎月1回1日発行)第3巻第10号(通巻24号)
昭和52年1月11日　第三種郵便物認可

I/O

アイ・オー

Microcomputer
TV Game
Music Synthesizer
Laser Art

特集 マイコン拡張大作戦!

最新情報 カナ文字が使える! 安価な放電プリンタ用インターフェイス

キャラクタディスプレイ 32文字×16行を64文字×16行に!

全リスト付 EX-80でTiny BASICを!

フロッピーディスク徹底研究

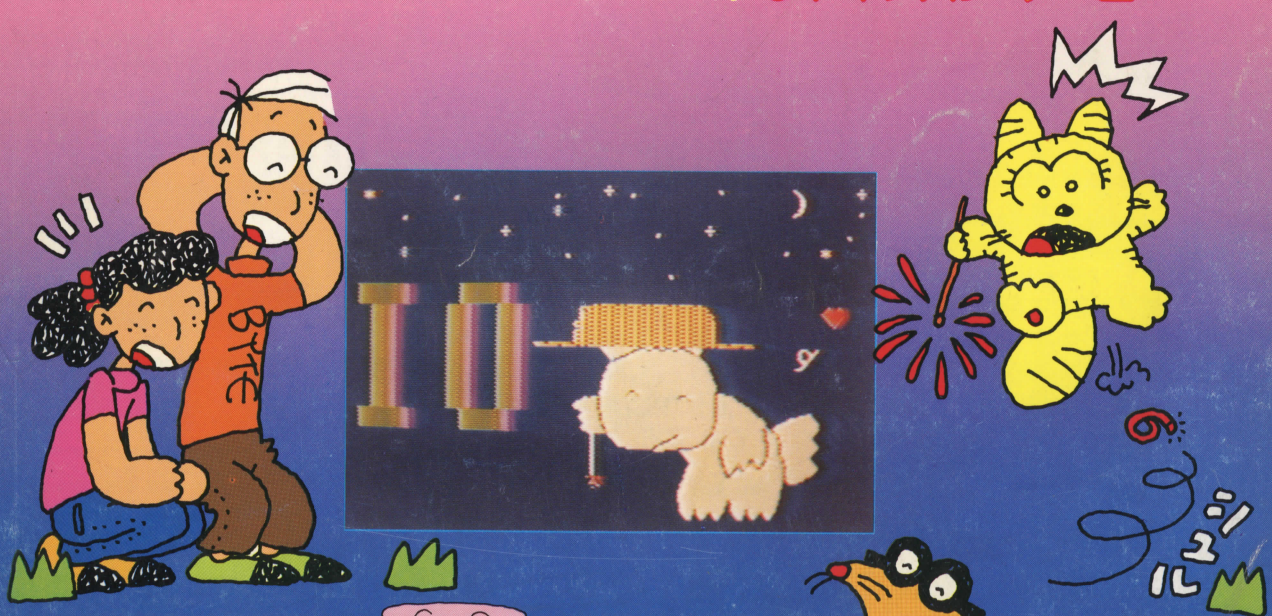
好評連載 サイボーグ大作戦!

★ロボット『山彦3号』★スピーチプロセッサ

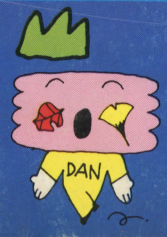
製作 マイコン用DVM

新連載 PIAの使い方

コンピュータ・ゲーム ●サイボーグ・モール ●ヤマクズシ・ゲーム



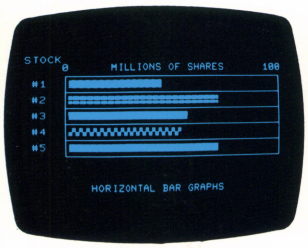
マイコンの秋特大号

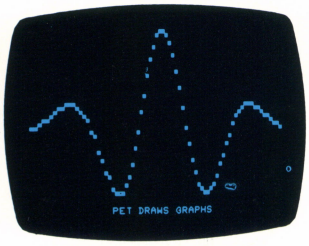


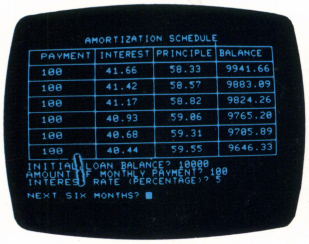
1978 10
定価—380yen

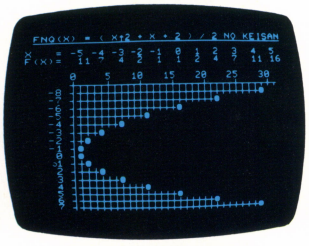
秋葉原PETショップOPEN!

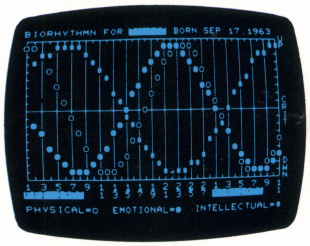
——入門からスモールビジネスまで思いのまま——

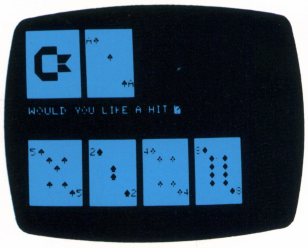


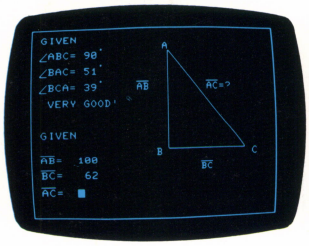


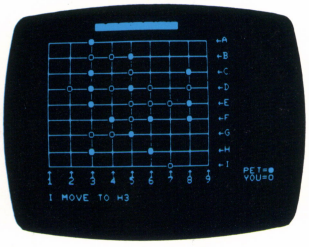












¥298,000（分割払可）

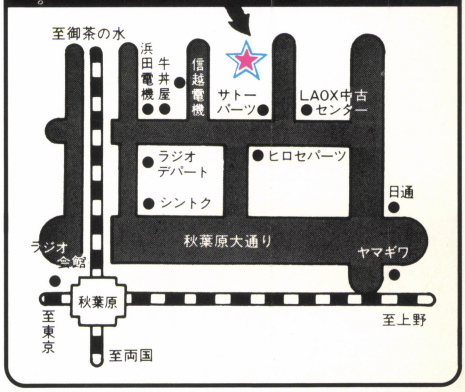
●適確なコンサルタントと強力なソフトウェアーがあなたをサポートします。

●PET2020(プリンター)	¥198,000
●セカンドカセット	¥ 39,800
●カタカナROM	¥ 10,000
●PET BASIC(和文)	¥ 2,500
●マシン語モニタ	¥ 3,000
●ポーカー	¥ 3,000
●スペースウォー	¥ 3,500
●逆アセンブラー	¥ 1,000

●他に業務参考用ソフトウェアー

PET秋葉原地区総代理店

TEL 03-253-6802



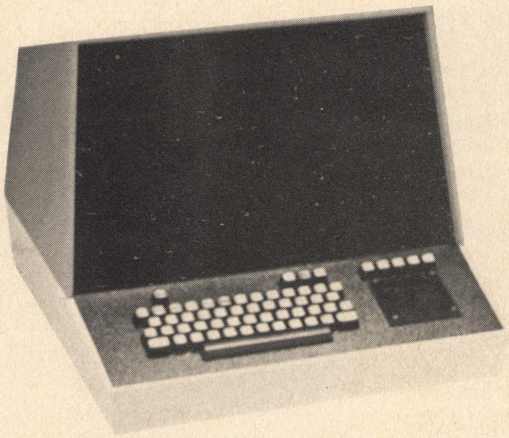
WORLD WIDE COMPUTER SUPER SHOP

COSMOS™

最も充実したソフトとハードを提供します。

apple II
豊富なソフトウェアーと周辺機

PRO USE
COSMOTERMINAL—D
完成されたシステムならやっぱり



科学計算・計測・制御が目的の方は

コンピュータ機能をコンパクトに搭載した
パーソナル・コンピュータ
PFC—15
(完成品)
¥700,000

コンパクト，モジュール化，信頼性向上。必要に応じてシステムが組めます。
本体基本部：高性能16ビットマイクロプロセッサ内蔵 2KB ROM. 16KB RAM/CRT. ディスプレイ/カセット磁気テープ/キーボード
ソフトウェア（BASIC/エディタ）
オプション＝プリンタ/16KB RAM

科学技術計算を目的としたシステム	16KB RAM	BASICマリックス演算マトリックス入出力
計測を目的としたシステム	IECバス	BASIC IECバス機能　論理演算機能
制御を目的としたシステム	デジタル入出力	BASICデジタル入出力機能　論理演算機能

カナも使える入門機 日立ベーシックマスター

4K BASIC システム
¥188,000—
専用TVモニター
¥ 49,800—

IMSAI SYSTEM FOR CP/M —IMSAI SYSTEM を最も安く提供いたします—

IMSAI 8080 KIT 価格**¥314,800** **¥314,800**
〈基本システム〉
●CPU ボード（INTEL 8080A）　●キャビネット　●システムマニュアル
●CPU ボード（フロントパネル）　●カード収容枚数最大22枚
●電源—8V28A, +18V, —18V　●システムソフトウェアー

〈SYSTEM PLAN〉
＃1 IMSAI 8080
〃 SIO
〃 CABLE A
〃 SOKET×10
RAM 8K LOGOS×4
Floppy North Star
SOFT CP/M

＃IMSAI 8080
(A) CROMEMCO Z-80
TUART
RAM 8K LOGOS×4
SOCKET×10
(B) FLOPPY CONTROLER (TARBELL)
YE-DATA YD74C (DRIVER)

＃3
[　　] 内の変更による組合せ
(A) ITHACA AUDIO Z-80CPUボード **¥64,800**
(B) CROMEMCO 4FDC
PERSCI
MODEL 1070
POWER SUPPLY
CASE

価格は円高による値下りが予想される為，表示いたしておりません。御問合せは直接御連絡下さい。

S—100 BUSシステムボード

EMIC CPU 8080A/S-100	完成品	¥ 42,000	EMIC SERIAL I/O /S-100(TTY I/F)	完成品	¥ 43,000
EMIC ROM on CPU/S-100	(ROMチップなし)完成品	¥ 63,000	EMIC SERIAL I/O /S-100(TTY I/F)	キット	¥ 35,000
EMIC ROM on CPU/S-100	(ROMチップ 4K分付)完成品	¥ 83,000	EMIC PARALLEL I/O /S-100	完成品	¥ 50,000
EMIC 16K RAM/S-100	完成品	¥150,000	EMIC PARALLEL I/O /S-100	キット	¥ 42,000
EMIC 8K RAM/S-100	完成品	¥ 85,000	EMIC PROGRAMMABLE I/O /S-100(8255 1コ付)	完成品	¥ 47,500
EMIC 4K RAM/S-100	完成品	¥ 58,000	EMIC PROGRAMMABLE I/O /S-100(8255 1コ付)	キット	¥ 39,500
EMIC 4K RAM/S-100	キット	¥ 50,000	EMIC PROGRAMMABLE I/O /S-100(8255 4コ付)	完成品	¥ 69,500
EMIC 2K RAM/S-100	完成品	¥ 42,500	EMIC PROGRAMMABLE I/O /S-100(8255 4コ付)	キット	¥ 61,500
EMIC 2K RAM/S-100	キット	¥ 34,500	EMIC ISOLATED I/O /S-100	完成品	¥ 64,000
EMIC Video-RAM/S-100	完成品	¥ 65,000	EMIC ISOLATED I/O /S-100	キット	¥ 56,000
EMIC 8K ROM/S-100(ROMチップなし)	完成品	¥ 31,000	EMIC OMT I/F /S-100	完成品	¥ 50,500
EMIC 8K ROM/S-100(ROMチップなし)	キット	¥ 23,000	EMIC OMT I/F /S-100	キット	¥ 42,500
EMIC UNIVERSAL CARD DIP Type		¥ 5,000			
EMIC UNIVERSAL CARD DOTMATRIX Type		¥ 6,000			

各種ユニット用プリント基板キット　全種類共　¥ 17,000

SHOW ROOM

秋葉原 COSMOS	〒101	千代田区外神田1-8-4 銭谷ビル	☎03-253-6802
新　宿 COSMOS	〒160	新宿区新宿1-1-11 武シートビル	☎03-354-2661
札　幌 COSMOS	〒062	札幌市豊平区平岸3条7-1-19	☎011-821-1189
仙　台 COSMOS	〒980	仙台市中央4-8 宮城食糧会館	☎0222-66-2061
前　橋 COSMOS	〒370	前橋市六供町1024ミナミビル	☎0272-23-2590
名古屋 COSMOS	〒460	名古屋市中区大須3-42-6	☎052-264-0005
新大阪 COSMOS	〒532	大阪市淀川区西中島5-19-13 第二ユヤマビル	☎06-305-5321 ～5
福　岡 COSMOS	〒812	福岡市博多区住吉4-2-15住四ビル	☎092-471-7791
鹿児島 COSMOS	〒890	鹿児島市高麗町14-7	☎0992-58-2424

広　告　目　次

アスターインターナショナル……表2，1
リーダー電子……4
三和無線測器研究所……5
オカモトムセン……6
コンピュータ・ランド……7
データシステム……8
トランジスタ専門学校……9
日立……10～11
ソード……12
ミズデン……13
コンピュータラブ……14～15
広島コンピュータ専門学校……16
ＥＳＤラボラトリー……17～18
マイテック……19
西部百貨店……20
サンペック……21
東映無線……22
若松通商……23
工人舎……24
亜土電子工業……25
上新電機……26
関東バイトショップ……27
九十九電機……28～29
日本デバイス……30
田中無線……31
ＮＡＳＡ……32～33
共立電子産業……34
ワコーインターナショナル……35
テックメイト……36
ロビン電子産業……37
藤商電子……38～41
アドテック……42
丸善無線電機……43
マイクロサイエンス……44
三真電機……45
I/O ラボラトリー……46
信越電機商会……47
小沼電気商会……48
新電元商事……98
カマデン……49
東京スタンダード……2
日本マイクロコンピュータ……49
ＤＣパック……49
テクニカルサンヨー……61
エレクトピア……125
キョードー……170
東芝……表3
コモドール……表4

マイコン

☆APPLE II 28Kシステム……¥ 475,000 〒サービス
☆APPLE II 12Kシステム……¥ 398,000 〃
☆PET 2001……¥ 298,000 〃
☆IMSAI 8080基本システム……¥ 318,000 〃
☆TRS-80 LEVEL-I……¥ 198,000 〃
☆SDK-85(インテル)キット……¥ 81,000 〃
☆TK－80BS(日電)端末……¥ 128,000 〃
☆TK－80E(日電)キット……¥ 67,000 〃
☆TK－80(日電)キット……¥ 87,000 〃
☆MK-80A(インターナショナル)キット……¥ 68,000 〃
☆EX-80(東芝)キット……¥ 85,000 〃
☆H68／TR(日立)完成品……¥ 99,500 〃
☆LKIT－8(富士通)完成品……¥ 85,000 〃
☆LKIT－16(パナファコム)キット……¥ 98,000 〃
☆MP－80(ロッジク・システム)キット……¥ 39,500 〃

端　末（送料実費着払）

☆TTY・ASR－33……¥ 540,000
☆カシオ・タイピュータ／モデル501TTLレベル……¥ 950,000
☆カシオ・タイピュータ／モデル600型20mA型……¥1,100,000
☆アンリツ・テープリーダー(TTLレベル・戻り付き)……¥ 155,000

再調整品（送料実費着払）

☆IBM 725型タイプライター……¥ 50,000
☆IBM 735型タイプライター……¥ 65,000
☆PTR 400(毎秒400字)フォト・リーダコントローラ内蔵……¥ 80,000
☆PTCR-50(毎秒50字)フォト・リーダコントローラ内蔵……¥ 25,000
☆T(C)P25(毎秒25字)リコーパンチャー……¥ 14,000
☆MT6 ティァック・テープリーダ……¥ 32,000

月賦販売コーナー

●右記の内、希望品名、回数を明記の上、申し込み下さい。(頭金の有るものは、頭金と共にお申し込み下さい。)　送料込価格
●その他のマイコン・端末月賦有り。お問合せ下さい。

御注文は次の方法で①現金書留②電話③ハガキ④郵便為替⑤郵便振替(東京6－49308)但し②と③は代金引換払いとなり実費が加算されます。●通販部●

東京スタンダード株式会社
IJ係まで
〒145東京都大田区上池台3-25-3 TEL東京03-727-8101

品　名	各回数	頭金(前払)	各回払(後払)	支払合計
APPLE II 28Kシステム	6	100,000円	64,400円	486,400円
	10	100,000円	40,000円	500,000円
	15	50,000円	31,800円	527,000円
	20	50,000円	24,900円	548,000円
APPLE II 12Kシステム	6	100,000円	51,000円	406,000円
	10	100,000円	31,700円	417,000円
	15	50,000円	26,000円	440,000円
	20	0	23,400円	468,000円
PET2001	6	100,000円	33,600円	301,600円
	10	100,000円	20,900円	309,000円
	15	50,000円	18,500円	327,500円
	20	0	17,600円	352,000円
IMSAI 8080基本システム	6	100,000円	37,000円	322,000円
	10	100,000円	23,000円	330,000円
	15	50,000円	20,000円	350,000円
	20	0	18,700円	374,000円
TRS-80 LEVEL-I	6	50,000円	25,300円	201,800円
	10	50,000円	15,700円	207,000円
	15	0	14,900円	223,500円
	20	0	11,700円	234,000円
TK-80 日電 キット	6	30,000円	10,100円	90,600円
	10	0	9,600円	96,000円
	15	0	6,670円	100,050円
	20	0	5,200円	104,000円
TK-80E 日電 キット	6	30,000円	6,400円	68,400円
	10	0	7,100円	71,000円
	15	0	4,800円	72,000円
	20	0	3,700円	74,000円
TK-80BS 日電 端末	6	50,000円	13,500円	131,000円
	10	0	13,800円	138,000円
	15	0	9,600円	144,000円
	20	0	7,500円	150,000円
H68/TR 日立 完成品	6	30,000円	11,800円	100,800円
	10	0	10,800円	108,000円
	15	0	7,500円	112,500円
	20	0	5,800円	116,000円
H68/TV 日立 端末	6	30,000円	6,800円	70,800円
	10	0	7,500円	75,000円
	15	0	5,200円	78,000円
	20	0	4,100円	82,000円
LKIT-16 パナファコム キット	6	30,000円	11,500円	99,000円
	10	0	10,600円	106,000円
	15	0	7,400円	111,000円
	20	0	5,800円	116,000円
LKIT-8 富士通 完成品	6	30,000円	9,300円	85,800円
	10	0	9,000円	90,000円
	15	0	6,200円	93,000円
	20	0	4,700円	96,000円
EX-80 東芝 キット	6	30,000円	9,300円	85,800円
	10	0	9,200円	92,000円
	15	0	6,400円	96,000円
	20	0	5,000円	100,000円
SDK-85 インテル キット	6	30,000円	8,600円	81,600円
	10	0	8,800円	88,000円
	15	0	6,100円	91,500円
	20	0	4,800円	96,000円

HOBBY ELECTRONICS JOURNAL I/O

CONTENTS　1978年10月号

特集…マイコン拡張大作戦？

フロッピーディスクシステム

●U.S.から直輸入のFDOS情報
8080/Z-80用フロッピーディスク　渡辺　修…136
●《新連載》フロッピーをキミのものにしよう！
フロッピー ディスク徹底研究[1]　佐藤雅春…131
●コントローラ・ボードを差し込むだけでOK！
APPLE用ミニ・ディスク DISK II　水島敏雄…62

サイボーグ大作戦？②

●マイコンによるロボットへの挑戦
山彦3号の製作[2]　落合　統…83
●ハードの原理は簡単でもソフトは……
スピーチ・プロセッサ《ソフト編》　MSC技術部…89

RAM & PROM

●回路図，ソフトを一挙公開
PROMライタADB-008　アドテック…71
●RAM, ROM, PROMライタ・ボード1人3役　テックメイト…142
PROMライタ付きメモリ・ボードMR-16
●4K, 16K DRAM差し換え可能
ダイナミックRAMボードKDB-1　キョードー…64
●2708, 2716, 2732 etc
EPROM互換表…77

最新情報

●CPUを内蔵してカナ文字コンプレックス解消！
放電/感熱プリンタ・インターフェイス　佐藤咲男…67

マイコン・ゲーム

●LKIT-16＋カラーグラフィックス
マイコンで絵を描こう？　原田啓吉…51
●TK-80BS
ヤマクズシ・ゲーム　唯我独尊…99
●H68/TR＋H68/TV
サイボーグ・モール　玉村卓也…104

実験&製作

●CRTディスプレイを機能強化
32×16から64×16に改造しよう？　山口伝次郎…78
●アマチュア無線コンテスト必携
重複チェック・プログラム　根飛清一…109
●改造版BASICリスト全公開
EX-80で東大版Tiny BASICを？　宍戸昭夫…115
●2万円台でできるデジタル電圧計
4½桁DVMキット　マイクロ・サイエンス技術部…126

DEVICEガイド

68派のキミならぜひ知っておきたい
PIAの使い方[1]　梓　峰之…163

懸賞問題

★キミの実力をメキメキ養成する
マイコン大学《初級…6800》…167

SHOW TIME

●レーザー光による3次元映像の世界
ホログラフィ展…55

連載

メカメカ軍団[3]　安部野麻呂…56
ミスターXのプログラム何でも相談室[17]…87
ミュージック・シンセイザ徹底研究[7]　川島正裕…147
デジタル回路入門[3]　松浦裕之…153
工業英語講座[8]　高木　敦…158
BASICで遊ぼう《中級》[5]　手塚佐知…160

買物ガイド　タウン情報

☆NEW PRODUCTS…171, 174
☆秋葉原/広島/大須/日本橋…172
☆I/Oバザール…168
☆BIG I/Oプラザ…130
☆丸善洋書案内…157
☆de BUG…152

＊イラスト＝はらJIN＋きむらしんじ

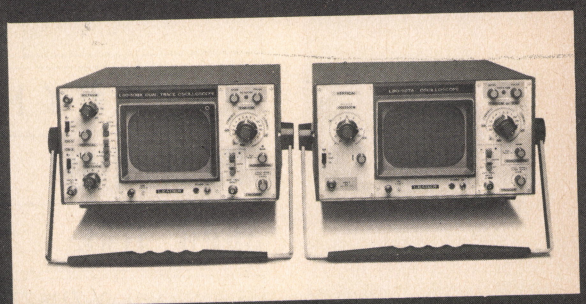
LEADER

もう一歩進んだ新しさへ
リーダーの広帯域オシロ。

このクラスでは常識破り、
ビームローテータ・輝度変調機能を採用。
20MHz・10mV広帯域シンクロスコープ

NEW
LBO-507A ￥89,500
LBO-508A ￥123,000

高い性能と、驚くべきプライスレベルで20MHz・30MHzオシロスコープの新時代を開いたリーダーから、もう一歩進んだ新しさを持ったオシロが登場しました。新製品LBO-507A・LBO-508Aです。大好評の507・508シリーズに、新しく3つのファンクションを追加、さらに細かな測定・観測が可能になりました。地磁気によるビームの傾斜を電気的に補正するビームローテータ機能、マイコンに関連して使用できるTTLレベルでの輝度変調端子を装備するなど、このクラスでは、常識破りの機能を持っています。そのうえ、加速電圧が500Vアップされ2000Vとなり、ブラウン管も明るく見やすくなりました。機能性とデザインが贅沢なほど良くマッチし、しかも考えられないほどローコスト。リーダーの技術が、またやりました。



LBO-508A
20MHz・10mV・2現象
130㎜シンクロスコープ

●ビームローテータ採用、輝線傾きの調整が可能。●高輝度ブラウン管を搭載（加速電圧2000V）●TVサービス専用同期抜取り回路がついています。●高圧電源を安定化。●CH-1、CH-2の加算、減算が可能。●TTLレベルでの輝度変調端子つき。●モダンなセンスの高級感あふれるデザイン。

LBO-507A
20MHz・10mV・1現象
130㎜シンクロスコープ

●ビームローテータ採用、輝線傾きの調整が可能。●高輝度ブラウン管を搭載(加速電圧2000V）●TVサービス専用同期抜取り回路がついています。●高圧電源を安定化。●TTLレベルでの輝度変調端子つき。●小型・軽量で携帯性に富んでいます。●モダンなセンスの高級感あふれるデザイン。

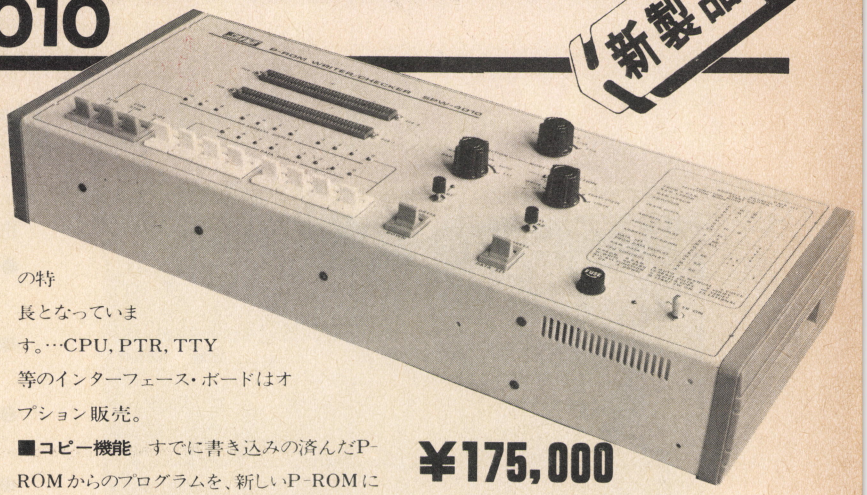
リーダーの計測器
リーダー電子株式会社 ■お問い合わせは…本社・横浜市港北区綱島東2-6-33 TEL(045)541-2121大代
●大阪営業所(06)541-2121代 ●東海営業所(0534)64-9121代 ●北関東営業所(0285)27-5331代 ●仙台営業所(0222)91-1685代 ●福岡営業所(092)522-7880代

デバッガー機能を秘めた…

P-ROMライター＆チェッカー／デバッガー

model SPW-4010

新製品



Model SPW-4010は、次のような数々の機能を備えているP-ROMライター&チェッカーです。価格も驚く程低価格におさえてありますから、どなたにもご使用いただけます。又、新しくデバッグ機能も追加されました。

■P-ROMの品種　2704/2708および2758/2716の2組…どちらかの1組用ボードはオプション販売です。

■書き込み, ベリファイ, チェック機能　P-ROMの書き込み器として充分な機能を発揮する他、さらに書き込み後のベリファイおよび出力電圧をチェックすることができます。

■外部コントロール機能　本器はマニアル操作型で、次の理由からCPUを内蔵することを避けております。CPU, PTR, TTY等からの外部信号でデバッグされたプログラムをP-ROMに書き込むことができ、これも本器の特長となっています。…CPU, PTR, TTY等のインターフェース・ボードはオプション販売。

■コピー機能　すでに書き込み済んだP-ROMからのプログラムを、新しいP-ROMにコピーできます。

■リスト機能　パネル上のLEDに、アドレスとデータの表示ができます。

■消去チェック機能　消去のチェックができます。

■デバッグ機能

¥175,000

プログラムのデバッグがP-ROMライターを使用し簡単にでき、ムシ取後すぐにP-ROMにプログラムが書けます。(ボードはオプション販売)

■電源内蔵　別に電源を用意する必要はありません。

μPD-454D, 1702その他のP-ROM用のものもご希望により製作いたします。

P-ROMイレーサー

model SPE-4021

新製品

Model SPE-4021 P-ROMイレーサーは、どなたにも簡単にP-ROMの消去が行え、価格も画期的低価格ですから手軽にご使用願えます。

消去を行うには本器に内蔵のモスパックの上にP-ROMを置き、タイマースイッチを所定の位置にしてケースを閉めますと、自動的に電源ONとなり消去を開始します。ケースを空けると自動的に電源が切れUVランプが消灯しますから誤って紫外線を直視する事はありません。

操作容易、低価格そして安全設計と3拍子揃ったサンワP-ROMイレーサーを業務用に、又ホビー用に是非ご愛用ください。

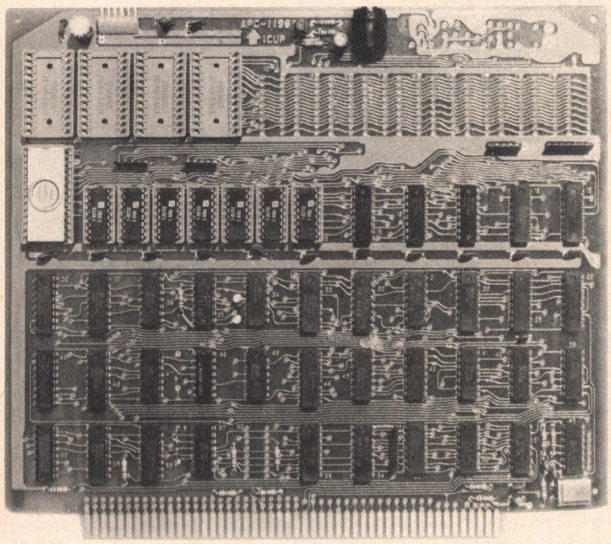
¥19,500

マイコンのツールシリーズ

SANWA

SANWA RADIO MEASUREMENT WORKS
三和無線測器研究所
〔本社・工場〕東京都国分寺市東恋ケ窪4-29-4　TEL0423(25)3030(代)

TVインターフェイス
+メモリーボード
OTV-02（完成品） 定価￥39,800

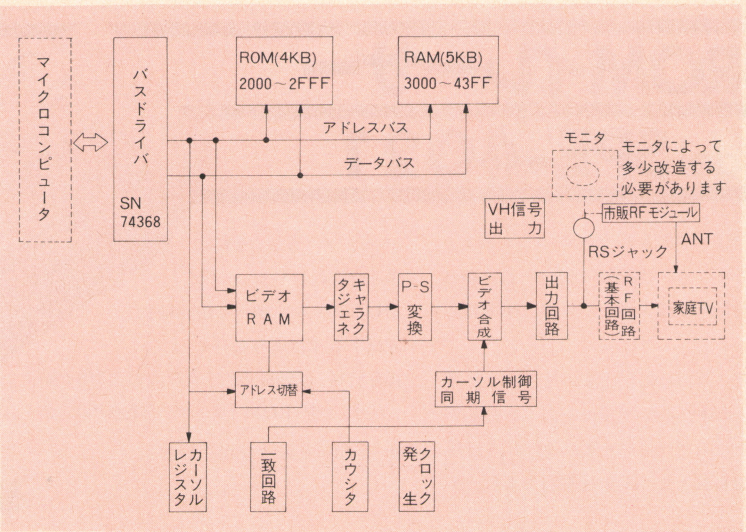


取扱店

- 上新電機㈱
  日本橋本店☎(06) 644－1513
  堺東店☎(0722)22－0953
- おおとり㈱ 阪神百貨店 6F
  ☎(06) 345－1201
  （内線2628）
- 西武百貨店 高槻店
  ☎(0726)83－0111
  （内線291）
- ミズデンマイコンショップ
  ☎(03) 255－4301
- 小沼電気商会㈱
  ☎(03) 251－2311
- ㈱若松通商
  ☎(03) 251－4121
- 丸善無線電機㈱
  本店☎(03) 255－4911
  大阪支社☎(06) 641－0110

地方販売店募集中！

- P-ROM（2708）
  4 K Byte,
  RAM（2114）
  5 K Byte
  エリア付
- 日立H68/TR
  ダイレクトに接続可
- 5×7ドット,
  1画面に40文字×16行
- ハードでカーソル機能
- 表示文字
  128種（JISコード）

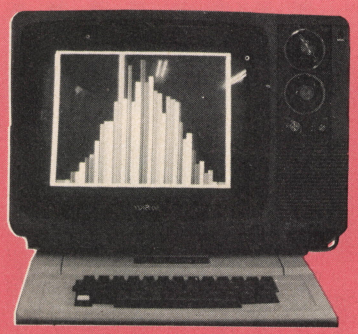


発売元 **オカモトムセン**

大阪日本橋☎(06)644－1135 名古屋営業所☎(052)461－4111 秋葉原営業所☎(03)253－8451

世界で評判高い
アップルII（20K RAM, 8KROM）システム
を¥390,000で販売開始!!

apple II



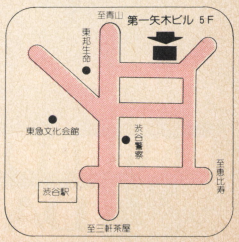
百聞は一見にしかず
お買い求めの前にコンピュータランドでお試し下さい。

マイコンに興味のある方を募集しております。面談の上高級優遇。

■マイコンを自由に使えるセンター

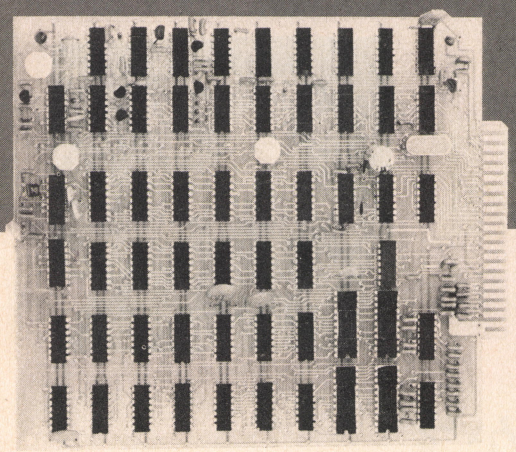
コンピュータランド

東京都渋谷区渋谷3-6-19 ☎03（409）4113（代）

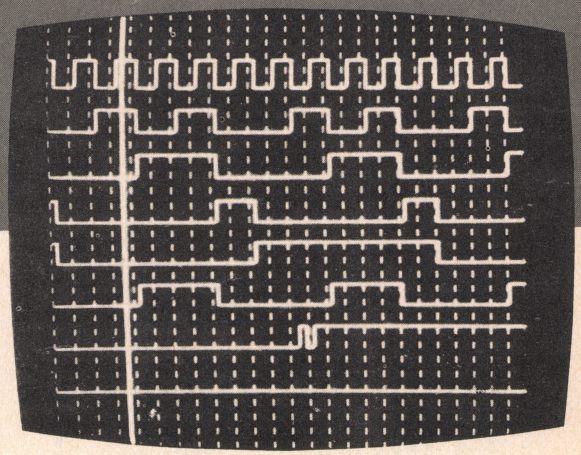


完成への近道。

8チャンネルの同時観測ができる、
TV.ロジックアナライザー



寸法 175×195m/m



LOGIC SCOPE BOARD LSB-801 ￥55,000

（10進カウンター各部のタイムチャート）

複雑なディジタル信号を2CHオシロで観測するのは大変な作業です。ロジックスコープボートLSB-801は、一般のTV受像機、ビデオモニター、CRTデイスプレイなどに8CHのタイムチャートをディスプレイします。又突発的現象の解析に便利なディレイトリガ、10nsをとらえるグリッチ検出、拡大掃引など、ロジックアナライザーに必要な機能すべてを備えていますから教育用からコンピュータメンテナンス、ハード設計技術者まで幅広くお使いいただけます。

※教育用に

ディジタル信号の各部のタイミングチャートをビデオシステムなどで映し出し、視覚にうったえることにより、容易に理解を早めることが出来ます。

※ハード設計に

ディジタル機器の設計、試作段階での動作解析には必要不可欠なものです。

※コンピュータ　メンテナンスに

大容量8チャンネル、512ワード／CH、ディレイトリガ拡大掃引など、ロジックスコープに必要な機能すべてを備えています。又ディスプレイには、一般のTV受像機、ビデオモニター、コンピュータディスプレイ等が使えますから出張サービスにも十分活用できます。

● 本体価格￥55,000　● 変調器￥4,000　〒1,000

● 代金引換の場合は、お申込の時に1,000円をお送り下さい。
● カタログ請求〒100円。

販売代理店募集中

DATA SYSTEM

データシステム

〒246・横浜市瀬谷区瀬谷町2001-1　☎045(302)3139代

100万人の マイコン技術教室

1・4・7・10月開講▶3ヵ月短期養成

秋葉原駅東口2分

実習本位・平易な指導

午前の部　AM9：30～PM0：30
夜間の部　PM6：10～PM9：00
（週5日制、土・日曜休講）

マイコン技術の習得は、一般に、独学や通信教育では仲々困難と言われておりますが、その点本校では、マイコン本体、周辺機器等を使っての効果的な実習本位の学習と、平易な指導とにより、ほんとうに短期間で、マイコンが自由に使いこなせるよう指導しております。

マイクロコンピュータ科（3ヵ月）

●ディジタル技術・マイクロコンピュータのハード・ソフト技術の入門から応用まで。

トランジスタ技術科（3ヵ月）

●初歩から、トランジスタラジオ・白黒テレビ・アンプ・集積回路技術を実習中心に分り易く指導。

V　T　R　科（3ヵ月）

●VHS方式・ベータフオマット方式の理論と実習、VTR時代のリーダーの養成。

カ　ラ　ー　本　科（3ヵ月）

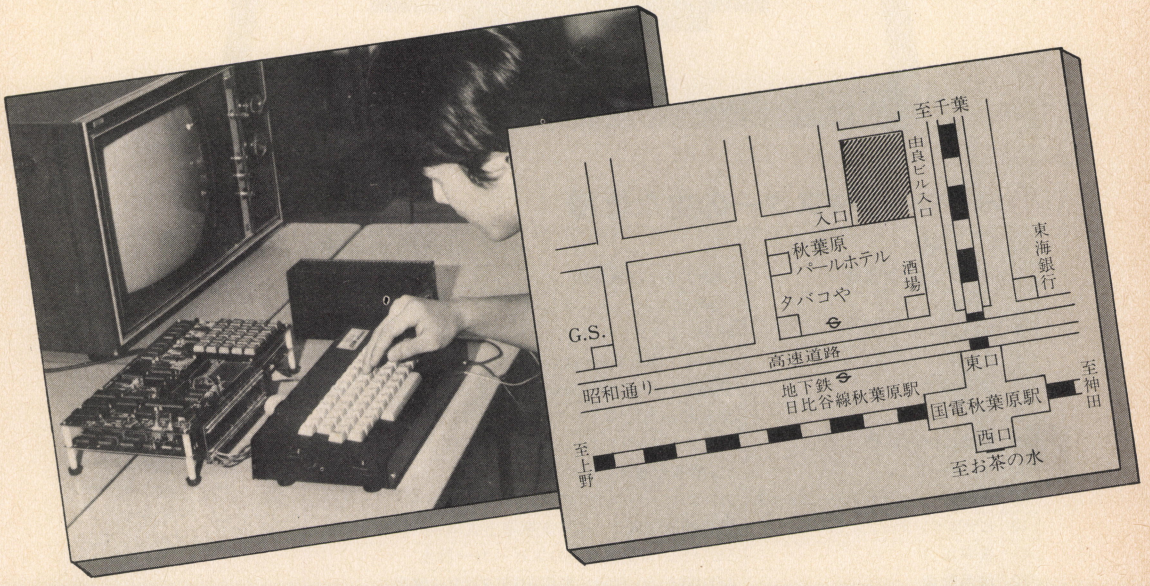
●ICトランジスタカラー受像機の設置調整から故障修理までを徹底的に実践教育する。

テ　レ　ビ　技　術　科（6ヵ月）

●初心者養成コース。基礎からカラーテレビまで、TV技術者として必要な知識のすべてを実習中心に指導。

C A T V 講 習 会（3ヵ月）隔週日曜

●受信システムの設計・施行・トラブル対策など、受信システム全般についてくわしく指導。



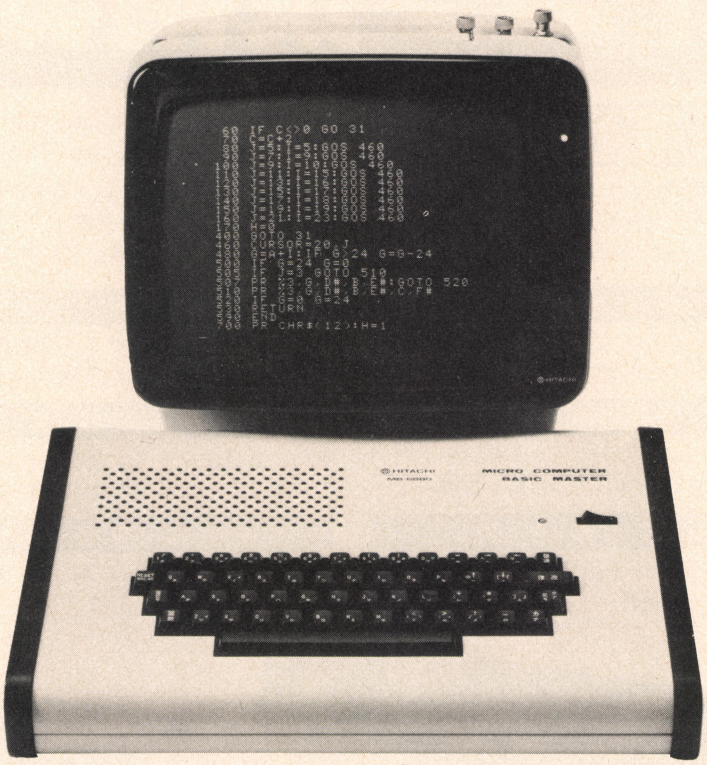
東京トランジスタ専門学校

冷暖房完備
学生寮有

入学案内はハガキでご請求下さい。

（〒101）東京都千代田区神田佐久間町3-37-23　電話東京（03）864-4888㈹
交通至便・国電・地下鉄日比谷線とも秋葉原駅東口下車2分（由良ビル2F）

熱い視線を浴びて
遂に新登場!!



■ ベーシックマスターの主な仕様

No.	項　　目	内　　容
1	プログラミング言語	BASICおよび機械語
2	CPU	HD46800(8ビット並列処理)
3	ROM	4Kバイトマスク ROM×2(モニタおよびベーシック)
4	RAM	4Kバイト標準実装(拡張可能)
5	表示構成	横32文字×縦24行(768文字)　8ドット×8ドット/表示単位
6	表示内容	文字およびグラフィック記号(253種類)
7	画面コントロール	自動スクローリング、白黒反転可(プログラムによる切替え)
8	キーボード	JIS標準配列準拠56キー
9	カセットテープインターフェイス	カンサスシティスタンダード(300ボー)
10	ビデオインターフェイス	複合映像信号または日本標準方式準拠テレビ信号
11	音声出力	5ビットD/A変換信号のスピーカー再生
12	使用電源	AC100V　50/60Hz(専用ACアダプター使用)

(取扱店)

㈱でんきのナカウラ	ヤマギワ㈱	LAOX	K.K.ローディイン
2Fマイコンコーナー	1F事務機売場コーナー	2Fマイコンコーナー	
253−5761	253−2111	253−7111	253−0339
千代田区外神田1-12-1	千代田区外神田4-1-1	千代田区外神田1-2-9	千代田区外神田1-15-18

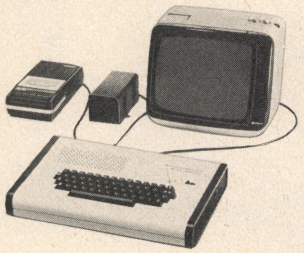
日立ベーシックマスター
MB-6880 ¥188,000

付属品

テレビ用低インピーダンス同軸テーブル
専用ACアダプター
スピーカー内蔵

オプション

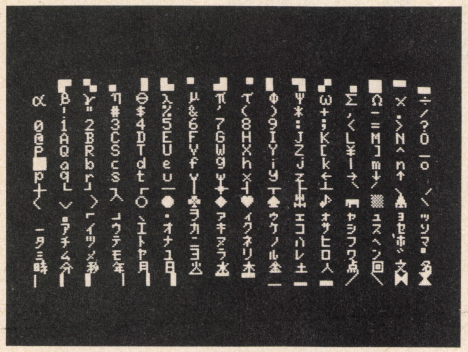
オーディオカセット　TRQ－237　¥12,800
キャラクターディスプレー　K12－2050G　¥49,800



オプション予定

プリンター　10月発売予定
フロッピーデスク12月発売予定

キャラクターディスプレー



9月30日までに予約された方には
RAM8Kバイト実装致します
下の予約券を御利用下さい

モニターのコマンド一覧表

B(BREAK)	ブレイクポイントの設定および解除。
D(DISPLAY)	指定番地以下128バイトのメモリ内容を表示。
E(ESCAPE)	BASICへとぶ。
F(FILL)	指定された範囲のメモリに任意の定数を満たす。
G(GO)	ユーザープログラムを実行。
L(LOAD)	オーディオカセットからプログラムを入力。
M(MEMORY)	指定された番地の内容表示と変更。
P(PUNCH)	オーディオカセットへプログラムを出力。
R(REGISTER)	レジスタ内容の表示および変更。
S(STEP)	ユーザープログラムを1命令ずつ実行。
T(TRANSFER)	メモリのある範囲を別の範囲に転送する。
V(VERIFY)	オーディオカセットに記録したプログラムとメモリ内プログラム比較。

ベーシック言語の一覧表

文　字	英大文字,英記号,数字,カナ文字,カナ記号(JIS準拠)
変　数	A～Zの英大文字1字で表現可能(26種類)
コマンド	RUN(又はR), LIST (又はL), NEW, SIZE (又はS) LOAD, SAVE, VERIFY, MONITOR(又はMON), MESSAGE(又はMES), CONT
ステートメント	LET, DIM, GOTO(又はGO), IF, REM,GOSUB(又はGOS), RETURN(又はRET), STOP, END, FOR…TO…STEP, NEXT, PRINT(又はPR), INPUT(又はIN), PLOT,MUSIC(又はMU),POKE, CALL,CURSOR
組込関数	RND(X), ABS(X), MOD(X), PEEK(X), TAB(X), CHR$(X), HEX(X)

㈱ロケット
アマチュアムセンマイコンコーナー
253－9745
千代田区外神田1-13-1

きりとり線

ベーシックマスター
予　約　券

品質を大切にする〈技術の日立〉

HITACHI

M100発売を記念し SORDより ビッグなプレゼント!

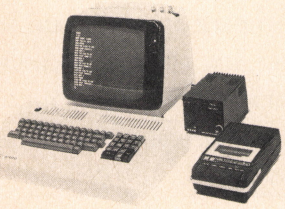
400台目、600台目、800台目、をお買い上げのお客様にM110を差し上げます。(現在、約350台受注)その他、M100シリーズの新たな応用を、お寄せ下さった方の中から優秀な物については、M100のベーシックマニュアルを差し上げます。発表は、本誌広告にて致します。

●M100シリーズ

HOME CONTROL COMPUTER

BIG PRESENT FOR YOU

M170●299,000円



■M170標準構成
○本体(M110)
○高解像度 白黒モニターテレビ(12inch)
○オーディオ カセット デッキ
○電源 +5V 4A;±12V 0.5A

■仕様
○12K BASIC(カセットベース)
○Z80使用
○RAM16KB(32KBモデルも有ります)
○ROM8KB(内4KB OSとデバッカーに使用)
○モニター テレビ コントローラ 64×24文字
○ジャーナルプリンタ及び132大型プリンタ(セントロコンパチ)インターフェー内蔵
○8ditアナログ・ディジタル コンバータ 2ch(ジョイスティック付)
○ディジタル 入出力線(フォトカプラ・リレードライバ付)16本
○RS232C モデム インターフェース
○S100 バス インターフェース
○音楽用3オクターブ インターフェース(スピーカ付)
○オーディオカセットインターフェース 300/1200ボー
○BASICコマンドキー付 フルASCIIキーボード
○ディジタル クロック

■データーショウ'78出品致します。

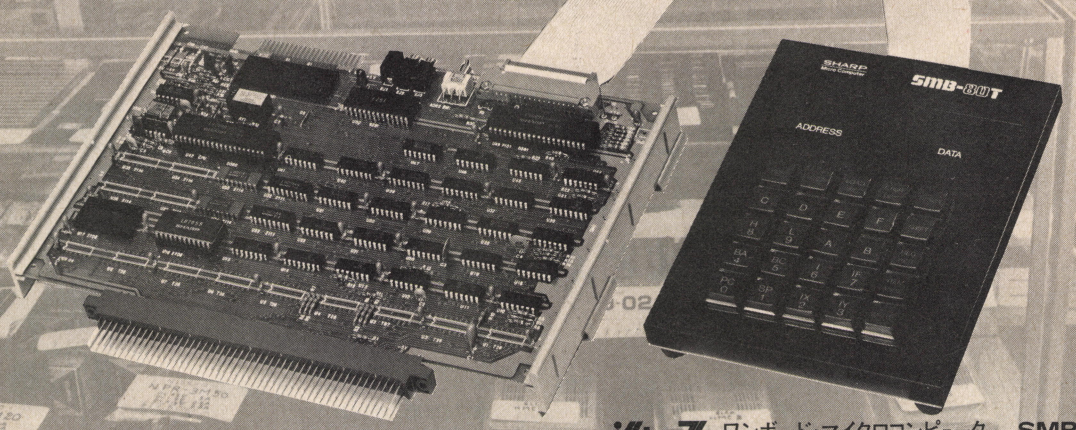
SORD

株式会社 ソード電算機システム

本社/〒124東京都葛飾区西新小岩4丁目42番12号磯間第2ビル4F ☎(03)696-6611
●大阪営業所/☎(06)533-1737 ●名古屋営業所/☎(052)562-1663
●ソードデモセンタ/〈お茶の水〉主婦の友ビル2号館7F 凸版商事株内☎(03)294-7111
代理店■ソード三真ショップ/東京・秋葉原 ラジオデパート1F、BF☎(03)253-6666
●ソード札幌/☎(0111)731-6107 ●パナ・ソード/〈鹿児島〉☎(0992)26-2506
●金城エンジニアリング/〈金沢〉☎(0762)43-8156 ●姫路ビジネスコンピュータ/(0792)96-3852

時代のあゆみに合わせて

ミズデン マイクロコンピュータ ショップ



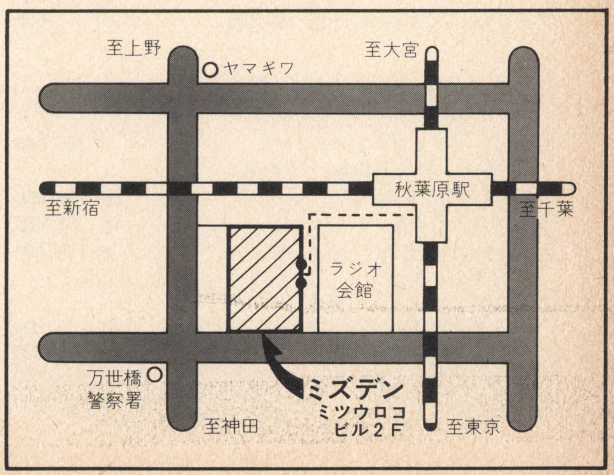
シャープ ワンボード・マイクロコンピュータ SMB-80T

■Z-80ファミリ（8ビット・マイクロコンピュータ） / Z-80 Family (8-Bit Microcomputer)

Type No.	Explanation	V_{cc} (V)	Features	Package
Z-80 CPU (LH-0080) ¥5200	Central Processing Unit	+5	●158種の命令 ●1.6㎲の命令実行速度 ●22個のレジスタ内蔵 ●3種のマスカブル割込みおよび1種のノンマスカブル割込み可能 ●＋5V単相クロック ● 158 instructions – includes all 78 of the 8080A instructions ● 22 internal registers ● Three modes of maskable interrupt plus a non-maskable interrupt ● Single phase 5V clock	40 DIP
Z-80 PIO (LH-0081) ¥2800	Parallel I/O Controller	+5	●2つの双方向性入出力ポート ●いろいろな動作モードの選択がいずれのポートによっても可能－バイト単位の入出力、バイト単位の双方向転送、ビット単位の処理 ●＋5V単相クロック ● Two independent bidirectional ports ● Any one of the following modes of operation may be selected for eight port Byte input/output, Byte bidirectional bus, Bit Mode ● Single phase 5V clock	40 DIP
Z-80 CTC (LH-0082) ¥2800	Counter Timer Circuit	+5	●プログラム可能な4つの独立した8ビットカウンタと、16ビットタイマチャンネル内蔵 ●＋5V単相クロック ● Four independent programmable 8-bit counter/16-bit timer channels ● Single phase 5V clock	28 DIP

ユニークな売場構成

- ●広々とした売場面積
- ●豊富な品種で、比較することが容易
- ●充実したマイコン関係書籍のコーナー
- ●情報交換コーナー、専用ボード設置
- ●ソファ、机を配置した思索のコーナー
- ●マイコン利用、ゲームコーナー



ミズデン 水谷電機

ミズデン マイクロコンピュータ ショップ
水谷電機工業株式会社
東京都千代田区外神田1-15-6 ☎(255)4301(代)

APPLEⅡでカラー

★APPLEⅡ用ミニフロッピー

大容量時代に突入

APPLEⅡの豊富な商品群

★あなたはどれを選びますか？

1. APPLEⅡシステム

TTY型キーボード，スイッチングレギュレータ電源，ROM 8K(BASIC，モニタ，アセンブラ，ディスアセンブラ)，ゲームコントローラ，デモテープ，ACコード，カセット用コード，APPLEマニュアル(主要部和文)，BASICプログラミングマニュアル(和文)付

16K RAM	¥ 499,800
32K RAM	¥ 595,800
48K RAM	¥ 659,800
別途送料（保険付）	¥ 3,000

2. 増設メモリ・アクセサリ

16K（実装及びチェック込）	¥ 96,000
16K 増設キット（メモリセレクタ付）	¥ 68,000
16K メモリのみ	¥ 64,000
キャリングケース（特製）	¥ 12,000
簡易RFモジュレータ(ミツミ) KIT	¥ 3,800
APPLE用カラーTV VIDEO入力付 ソニーKV1375A 改造	¥ 105,000
同上用 絶縁トランス	¥ 6,000
APPLE用 オーディオカセット	¥ 16,900
アップル/ラブシール 2種 各10枚	¥ 500

3. 周辺装置

DISK-II ドライブ/コントローラ 116KB 平均200ms アクセス	¥ 225,000
DISKⅡドライブのみ	¥ 190,000
コントローラのみ	¥ 58,000
MT-II ドライブ/コントローラ 電源ケース付	¥ 170,000
プリンタ・コントローラ付 松下放電（キット）	¥ 52,000
共同インバクト	¥ 275,000
SWTPC ドット（キット）	¥ 114,800
完成品カバー付	¥ 159,800

4. インターフェイス・カード

シリアル/パラレル 出力変換	¥ 15,000
MT-II用 カード	¥ 25,000
非同期シリアルI/Oカード	¥ 35,000
パラレルI/Oカード 32ビットタイマ×2	¥ 35,000
モデム用カード ROMソフト付	¥ 72,000
パラレルプリンタ用カード ROMソフト付	¥ 72,000
ユニバーサル カード	

5. テープ，ディスケット，マニュアル

ディスケット 10枚	¥ 21,000
1枚	¥ 2,500
C5 オーディオテープ 10巻	¥ 3,000
1巻	¥ 330
デジタルテープ	¥ 3,000
6502 プログラミングマニュアル（和文）	¥ 3,500
6502 ハードウェアマニュアル（英文）	¥ 3,500

マニュアル類送料 ¥500

6. ソフトウェア

3D 高分解能グラフィックス（ESD）	¥ 3,000
ミュージック（ESD）	¥ 3,000
チェックブック（和文）	¥ 10,000
16K スタートレック/スターウォーズ	¥ 10,000
ゲーム5種	¥ 4,800
10K BASIC（和文）テープ	¥ 15,000
〃 ROM	¥ 63,500
レジデントアセンブラ/エディタ（和文）	¥ 10,000
RAM テスト（ESD）	¥ 3,000
＊HIRES PLOTTER	¥ 3,000
＊HIRES TEXT（文字モード）	¥ 3,000
ユニバーサル カード	¥ 10,100
ユニバーサル カード	¥ 8,000
PROM 書き込みカード	¥ 38,000

お問い合わせは

＊今月の新しいプログラム

＊APPLEⅡについての詳細は本誌P17～18をごらん下さい．

BASICを楽しみませんか?

DISKⅡ好評発売中!

ワンボード・マイコンKIM-1

~~¥69,800(完成品)~~
¥49,800(〃)

★6502の学習用,評価用および制御用に最適です。

- 2K モニタROM
- 1K RAM
- 24キー6デジット表示
- オーディオ・カセットインターフェイス
- TTY インターフェイス
- 15プログラマブルI/O ポート
- プログラマブル・クロック, 割り込み
- マニュアル回路付

スーパーKIM 近日入荷

PET2001 常備在庫

●KIM-1 によるハードウェア講習会(毎月)

輸入品●パーツ●オリジナル商品

★理化学機器設計の技術でサポートします。

LAB CRT ターミナル用ボード
2枚1組回路図, 説明書付 ¥25,000
LAB 8K ローパワーRAMボード・キット (S-100) ¥60,000
ボードのみ ¥10,000

TECHNICO社TI9900スーパースタータキット (16ビットチップ)
同上用 32KB メモリキット 8月発売予定
同上用 192 キット 現在テスト中

プロ用 PROM ライター SHEPARDSON社 ¥357,000
●2704/2708/2716書込可能. ●6505マイコン制御で命令は豊富です.
●TTY/RS232C I/Oポート付. ●ASCII/BNPF/BINARYテープOK

CPU	6502	¥ 6,500
モニタ	6530-004 (TIM)	¥12,000
PIA	6532	¥ 7,500
PIA	6522	¥ 4,500
メモリ	21L02 ローパワー	¥ 400

セミナー会員募集中

★一緒に楽しく勉強しませんか?

6502ハードウェア講習会
初級 BASICコース
中級 BASICコース
6502 アセンブラコース
APPLE 特別コース

EPROM 書き込みサービス
2704/2708/2716 1ヶ¥2,000
但しBINARYテープを提出して下さい

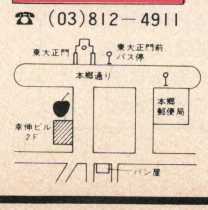
APPLE ユーザーの皆様へのお知らせ

APPLE 発売一周年を記念して, のんびりしゃべる会を開こうと考えました. 月に一度の交流を楽しみませんか.〔ご出席の方は至急ご連絡下さい〕
入会金: ESD代理店よりお買い上げの方 無料
他店よりお買い上げの方 ¥50,000
主 催:㈱イーエスディ・ラボラトリ
〔第1回〕日時:10月1日(日)1:00~4:00 場所:三笠会館 ☎571-8181 会費:1,000円(食事, 飲物多量)
景品 七宝APPLEタイピン 申し込み先:ESDラボラトリ(会費を同封してください)

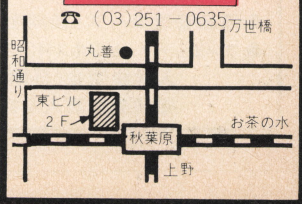
コンピュータ・ラブチェーン

総輸入元 ESD
㈱イーエスディ・ラボラトリ
〒113 東京都文京区本郷6-16-3
幸伸ビル ☎(03)816-3911

ラブ1
☎(03)812-4911



ラブ2
☎(03)251-0635



中・四国唯一の
マイコン入門指導
マイコンショップ

拠点誕生

マイコンの組立てからプログラミング技術・応用まで一貫してマスターできる特別コース

53年10月21日(土)～12月25日(月) 全19回

日程・教科内容

月　日	内　容
10/21　22	マイコン組立
10/23	コンピュータのはなし
	マイクロコンピュータの現状
	マイクロコンピュータの機能と特長
27	半導体、集積回路の一般的知識
	論理回路とデジタル回路
30	マイクロコンピュータ・システムの概要
11/1	CPU(μCOM8080A)の構成と機能
6	マイクロコンピュータの回路(含む、TK-80の回路)
10	制御信号とタイミング
13	8080Aの命令の説明
11/17　20	プログラム実例〔Ⅰ〕と実習、演習
24　27	プログラム実例〔Ⅱ〕と実習、演習
12/1　4	プログラム実例〔Ⅲ〕と実習、演習
8　11	プログラム実例〔Ⅳ〕と実習、演習
12/15	プログラム技法の解説
18	メモリ、I/O、周辺LSIの機能の種類
22	インターフェース回路及び入出力、割込み命令の説明
25	ベーシックソフトウェア(アセンブラ、エディタ)の説明
	マイクロコンピュータの応用と展望

※教室 広島コンピュータ専門学校の教室

2期生募集要項

1 **曜　日**　a）組立（土・日曜日）
10月21日(土)（午後1時～8時）
22日(日)（午前10時～午後4時）
b）実習・講義（月・金曜日午後6時20分～8時50分）
※ただし、11月1日のみ水曜日

2 **受講費**　合計 45,000円（内訳：入会金5,000円、受講料30,000円、実習費5,000円、教科書・プリント代5,000円）
ただし、マイコンの組立てを希望される方は、120,000円（内訳：上記実習費を除く40,000円、および8080Aマイコン(電源、カセットインターフェースを含む)80,000円）

3 **申込方法**　つぎのいずれかの方法で手続きしてください。
1）来校申込み　申込書に必要事項を記入の上、受講費をそえて、本校受付けにおいでください。
2）郵送申込み　現金封筒に、申込書と受講費を一緒に、マイコンコース宛郵送ください。
■ 教材の関係で、10月18日までにお申込みください。
■ 組立には、工具をご用意ください。
組立に必要な工具（ニッパー、IC用ハンダゴテ、ラジオペンチ、ピンセット、プラスドライバー）
工具をお持ちでない方は、工具代 5,000円をお申込みください。

関連コース

マイクロ・コンピュータ入門
→ ハードウェア → デジタル技術入門 *
→ ソフトウェア → マイクロ・コンピュータ用BASIC言語入門 *

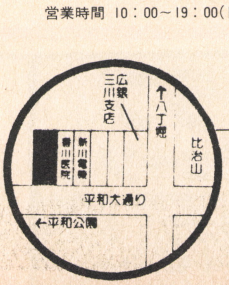
＊近日開講予定

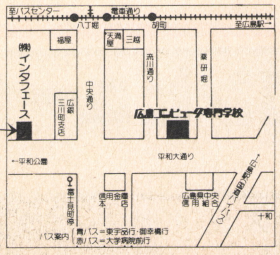
問い合せ・申込受付・実習講義

広島コンピュータ専門学校
〒730　広島市田中町6-11　☎ 43-8430(代)

NEC日本電気マイクロコンピュータ販売店
㈱インタフェース
マイコンルーム／広島市三川町10番10号(三角ビル3F) ☎49—3950

営業時間　10：00～19：00(日・休み)





広島コンピュータ専門学校

プロフィール
今年度も国家試験多数合格!!
◆情報処理コース(27期生)夜間(6カ月)
10月23日(月)開講
◆マイコン入門コース(2期生)夜間(3カ月)
10月21日(土)開講
◆情報管理コース(10期生)昼間(短大課程)
◆コンピュータ・ビジネス科(1期生)昼間(短大課程)
入学説明会(昼間部)10月15日(日)
昼間部推薦入学締切11月30日(木)

APPLE II

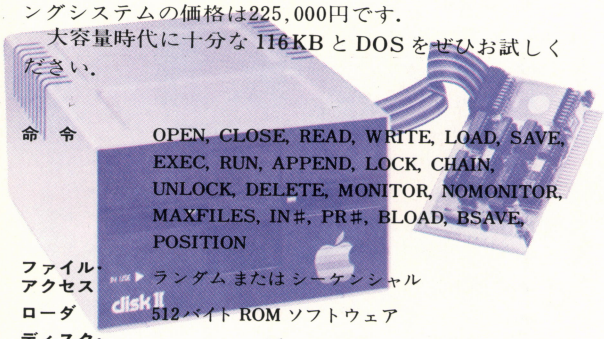
カラーグラフィックスとハイリゾリューショングラフィックスの世界への招待

New ミニフロッピー

DISK II

ミニフロッピーディスクとコントローラボード（2台を制御可能）です．ディスケット上のオペレーティングシステムの価格は225,000円です．

大容量時代に十分な116KBとDOSをぜひお試しください．



命　令	OPEN, CLOSE, READ, WRITE, LOAD, SAVE, EXEC, RUN, APPEND, LOCK, CHAIN, UNLOCK, DELETE, MONITOR, NOMONITOR, MAXFILES, IN#, PR#, BLOAD, BSAVE, POSITION
ファイル・アクセス	ランダムまたはシーケンシャル
ローダ	512バイトROMソフトウェア
ディスク・ドライブ	シュガート　5¼インチ　フロッピーディスク

トラック・アクセス時間	平均 200ms　最大 600ms　35トラック
ディスク・スピード	300回転/分
容　量	116Kバイト
転送速度	156Kビット/秒
所要メモリ	6K BASICまたはROM APPLE SOFT II　16K RAM APPLE SOFT II　32K
コントローラ	2台まで制御可能

各社フロッピー比較表

メーカー / 性能	アップル	タンディ	ノースター	イムサイ	ポリー	コンピューカラー
容量（KB）	116	80	89.6	89.6	89.6	51.2
アクセス時間	200	500	680	680	680	370
転送速度（KBIT）	156	125		125	125	77
コントローラ当りの台数	2	4	3	3～8	3	1

ESD

㈱イーエスディ・ラボラトリ

〒113 東京都文京区本郷6-16-3

幸伸ビル ☎(03)816-3911

APPLE IIは，右記の代理店でお求めになりますと，(株)ESD LAB.が完全にサポートいたします．

APPLE II 取扱代理店

*印はローン及びクレジット可能

●東京	コンピュータ・ラブ1,2	☎(03)812-4911
	*アスターインターナショナル（全国コスモス各店）	☎(03)354-2661
	*西部百貨店サウンドハウス部	☎(03)981-0111
	ロジックハウス	☎(03)363-2651
	*㈱ケイワ	☎(03)903-5551
	㈱富士音響(ラジオ会館内)	☎(03)255-7846
●仙台	サウンドロッキー	☎(02922)2-0415
●大阪	コスモス新大阪	☎(06)305-5321
	共立電子産業	☎(06)631-5963
●札幌	CQハドソン	☎(011)821-1189

APPLE Ⅱ 仕様と特長

■ マイクロプロセッサ　6502　1MHzクロック

■ ビデオ・ディスプレイ

テキスト，カラーグラフィックスおよび高分解能カラーグラフィックスで，グラフィックスの場合下の4行がテキストとして使える．モードはソフトウェアで選択でき，またディスプレイに使うメモリを2つにわけて，ソフトウェアでどちらかをえらべます．

■テキスト・モード

- 40字24行
- 5×7　アパーケース
- ノーマル，逆転，フラッシング可
- ディスプレイ　コントロールはROM化されている．
- カーソル機能はすべてOK
- 1000CPSの高速表示

■カラー・グラフィックス

- 40H×48Vの分解能または40×40＋4行のテキスト
- 15色
- BASICに独特な命令あり．

■高分解能グラフィックス

- 280H×192Vまたは280H×160V＋4行のテキスト
- 黒，白，紫，緑の4色表示(拡張あり)
- 8Kバイトを表示

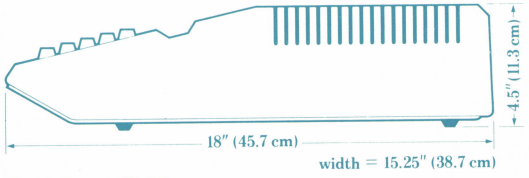
■ メモリ

4～48Kバイトまで同一ボードにRAMは増設可能．8KバイトのBASICおよびモニタROMは組込まれている．その他2つのROMソケットが付属．

■ I/O

- ASCII　キーボード
- オーディオ　カセット　1500bps
- スピーカ
- ゲームI/O　スティック入力×4，TTL入力×3　TTL出力×4
- ジョイスティック　2つ
- コネクタ　8つ　バスラインバッファ，タイミング付．デージーチェインのインタラプトおよびDMA優先度方式

寸　法



■ 周辺装置

- ハードコピー　各種
- MT　TEAC　MT－2
- フロッピーディスク　115K バイト
- パラレルI/Oボード
- シリアルI/Oボード

■ 6K BASIC

- 6KバイトのROM化した高速整数BASIC
- 変数名の長さは適当．例えばALPHA，EBTA$
- 各種エラーが入力と同時に表示
- 複数の命令を同行内に書ける
- 整数は16ビット精度
- 文字列は255まで，DIMはシングル
- グラフィックス用命令　COLOR＝exp，PLOT，HLIN（水平軸をかく），VLIN，SCR(x，y)(スクリーン上の色を読む)
- ジョイステック用　PDL(0－3)
- BASICでテキストかグラフィックスかを指定
- メモリ境界アジャスト可能(プログラム駐在のまま)
- BREAK，CONTINUEあり
- DEBUG命令
- I/O選択可能
- DMA命令：PEEK，POKE，CALL
- カセット命令：SAVE，LOAD
- 自動行番号モードあり

■ APPLESOFT 10K BASIC（別売）

- 6Kの命令をすべて含む
- 高分解能グラフィックス命令
- 各種関数装備
- 多次元マトリクス可
- 有効数字9ケタ×$10^{\pm 37}$の範囲を取扱う．
- 出力のスピードを変化させられる．
- STORE/RECALL命令
- ERROR処理命令

■ モニタ

- スクリーン，カーソルコントロール
- スクローリング・ウインドウ可変
- シングル・ステップ，トレース
- 16ビット・プロセッサ・シミュレーション
- ディスアセンブラ/ミニアセンブラ
- I/O選択
- 浮動小数点パッケージ
- カセット・ルーチン
- ビデオ　正，反転セレクション
- 16進加減算（相対番地計算）

■ ソフトウェア

- ゲーム用各種
- チェックブック，ローン計算，ミュージック，HIRESバイオリズム

3万円台の本格的マイコン・キット

マイコントレーニング キット

MP-80

¥39,500

※専用電源別売(¥13,000)

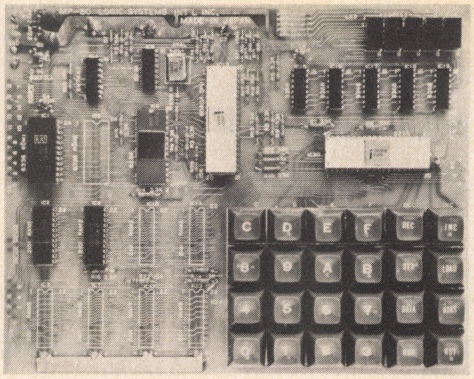
- 8080A使用
- 部品点数が少なく組立てが簡単
- 拡張もできます
- 部品はすべて産業用高級品使用

カセットテープレコーダ用インタフェース ¥12,000

テレビ インタフェース ¥45,000

プリンタ インタフェース ¥36,000

▶専門スタッフによる無料指導あり



●MP-80の主な仕様

CPU……8080A使用
RAM……256バイト(基板上1Kバイトまで拡張可)
ROM……256バイト(基板上512バイトまで拡張可)
I/O……プログラムボード8255A使用
入力……キーボード24個
出力……16進表示LEDディスプレイ5桁
電源……+5V1.5A, +12V300mA, −5V50mA以下

製造元 ロジック システムズ インターナショナル(株)

マイコン通信講座

●初級者向3ヶ月コース

マイコンの自作と活用

マイコンキットMP-80を教材とした講座

監修 東京大学教授 渡辺 茂
講師 ロジックシステムズインターナショナル 石田 芳

▶トレーニングキットMP-80を教材として併用すれば、マイコンの習得がより効果的です。
▶テキストの質問用紙・添削問題により、随時解答が得られます。
▶規定により修了証書を発行いたします。

■講座内容

1. エレクトロニクス工作入門
2. マイコンの作り方
3. マイコンの動かし方
4. プログラムの作り方
5. マイコンのしくみ
6. マイコンの入出力機器とインタフェース
7. マイコンの応用

■受講料

1名につき ¥16,000
(グループ割引・分割支払あり)

●中・上級者向5ヶ月コース

マイクロコンピュータ製作と応用

一流講師陣によるテキスト全16講

監修 東京大学教授 渡辺 茂
講師 電子技術総合研究所 矢田光治
インテル・ジャパン 鎌田信夫ほか10名

▶最新技術の基礎から応用までが体系的にマスターできる完璧な内容の講座です。
▶テキストの質問用紙・添削問題により随時解答が得られます。
▶規定により修了証書を発行いたします。

■講座内容

Ⅰ. マイクロコンピュータの基礎知識(テキスト5冊) マイコンの基本/ディジタル回路の基礎/マイコンのハードウェア/マイコンと入出力機器インタフェース/マイコンのソフトウェア
Ⅱ. マイクロコンピュータシステム製作の実際(テキスト3冊)
Ⅲ. マイクロコンピュータキットの製作(テキスト4冊)
Ⅳ. マイクロコンピュータの開発と応用(テキスト4冊)

■受講料

1名につき ¥28,000
(グループ割引・分割支払あり)

マイコン実用書

新刊 **BASICアプリケーションマニュアル**
マイテック編纂 B5判 ¥3,800
○マイコンソフト(BASIC)をマスターして、てっとり早くマイコンを使いたい人の実用書

マイクロコンピュータ入門1基礎編
オズボーン著 矢田 光治 訳(電総研) A5判 ¥3,500
○マイコンに関する本格的で体系的な入門書

マイクロコンピュータプログラミング8080編
オズボーン著 矢田 光治 訳(電総研) A5判 ¥3,500
○マイコン活用のためのプログラムを図解した8080プログラミングの本格的実用書

マイクロコンピュータプログラミング6800編
オズボーン著 矢田 光治 訳(電総研) A5判 ¥3,500
○マイコン活用のためのプログラムを図解した6800プログラミングの本格的実用書

ディジタル論理回路の基礎と応用
リブス 著 矢田 光治 訳(電総研) A5判 ¥2,500
○豊富な図解と演習問題による徹底したトレーニング書

実践マイコン技術
小野寺 徹 著(日立) A5判 ¥1,800
○マイコン-6800の初歩から応用までの実践的な解説書

マイクロコンピュータのハードウェア8080A・8085A入門
鎌田 信夫 著(インテル) B5判¥2,800
○8080Aを中心に8085Aまでのノウハウを解説した実用書

株式会社 マイテック
〒103 東京都中央区日本橋茅場町2-1 市川ビル。
☎(03) 661 3366(代) 郵便振替(東京)1-11721

実演即売会

パーソナルコンピュータ
タンディラジオシャックTRS-80フェア

◆期　日　　9月22日(金)～10月4日(水)

◆場　所　　西武百貨店池袋店10階マイコンコーナー

●今人気の LEVEL－II タイプ即納セール

4 KRAM スタンダードモニター付　　**228,000**円から

16KRAM グリーンモニター付　　**308,000**円まで

※各種周辺機器のご予約も承ります

※お求めには便利な分割払い（10回, 15回, 20回払い）とボーナス一括払いもご利用頂けます

●TRS－80 BASIC 講習会

操作方法から BASIC の説明までわかりやすく解説

●期　日　　9月23日(土), 24日(日), 各々 PM 2：00～PM 5：00

（2日間の連続講座となります）

●但し受講料　2,000円を申し受けます

●ブラックジャックと潜水艦撃沈ゲームによるゲーム大会開催。優勝者には賞品もあります

●期　日　　9月22日(金)・23日(土)・29日(金)・30日(土)

●お問い合せ，お申し込みは西武百貨店池袋店

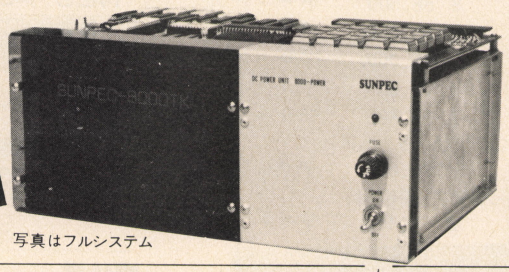
TEL（981）0111　内線 2928マイコンコーナーまで

西武百貨店サウンドハウス　マイコンコーナー

〒170 東京都豊島区南池袋1-28-1　TEL 981—0111　内線2928

本当に楽しめるマイコン SUNPEC

SUNPEC 8000SERIES 好評発売中

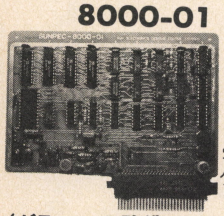


写真はフルシステム

■BASICシステムキット
MODEL **8000-TK**
¥99,800 (〒1000)
新インタープリンタ附属

■システムラックキット
8000-04TK
¥26,000 (〒700)

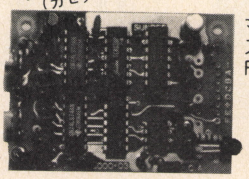
■キャラクターディスプレー
8000-01
32桁 16行 512文字
VIDEO RAM方式
VHF／VIDEOout
¥37,000 (〒500)


写真は
グラフィック改造機

〈グラフィック改造について〉
- 改造実費¥8,000　● 返送料¥450(郵券)
- 改造依頼先：サンエレクトロニクスデザインセンター GC係 〒483 江南市安良715 ☎05875-4-7111

■FSKカセットインターフェース
8000-03

1200ボーレート可能!!
(カセットよりの入力は2Vppにセットして下さい)

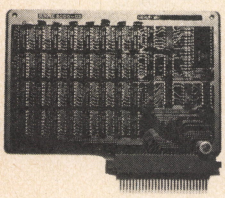

マーク2400Hz
スペース1200Hz
FSK方式
¥6,800 (〒350)

■空冷ファンキット
8000-FAN ¥6,000 (〒500)

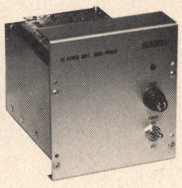
■松久MKキィーボード用
エンコーダー基板
2376-BK ¥800 (〒200)

ニュース特報
(8000-TKを更に拡張する！第一弾)
8000-05
近日発売

■4Kメモリーボード
(全ビットチェック済完成品)
8000-02
4K×8Bit
フルデコード方式
¥39,800 (〒500)


プリント基板のみ
説明書付
8000-02B
¥9,000 (〒350)

■8000-TK専用電源
8000-POWER


5V　4A
12V　0.5A
−12V　0.1A
¥18,800 (〒800)

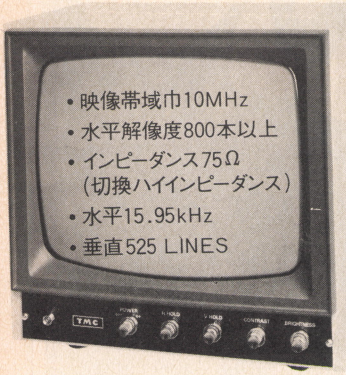
●お問合せ、お買求めは下記代理店で
〔旭川〕御幸電子〔山形〕エルタウン七番街〔東京〕亜土電子，コスモス秋葉原，〔横浜〕工人舎〔浜松〕ヘルツ電子工業〔名古屋〕カトー無線パーツ〔京都〕ヒエン堂〔大阪〕共立電子産業，二宮無線，上新電機〔神戸〕星電パーツ〔媛路〕星電パーツ〔山口〕エノモト電子〔広島〕第一産業〔北九州〕北九無線〔大分〕トキハデパート(オーディオ)〔熊本〕藤岡電気商会〔長崎〕浜電気商会〔福岡〕カホ無線〔鹿児島〕昭和堂〔愛媛〕小川ラジオ

SUNPEC 総発売元
サン・エレクトロニクス・デザインセンター
〒483 愛知県江南市安良715 ☎05875-4-7111

SUNPEC 製造元／通信販売部
株式会社 マイクロ・シー・エー技研
〒470愛知県豊明市新田町子持松11-8 ☎0562-93-3118

各社マイクロコンピューターキットの秋葉原ショップ東映

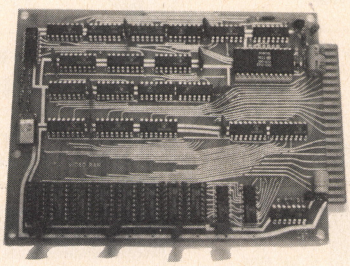
マイコン用モニターテレビ



- AC100V　50/60Hz
- AC117V/220V/240Vも可能
- RFモジュレーター不要
- TMC9型 26VA 5.5kg 特価
- TMC12型 46VA 10kg 特価
- 特別仕様にて御注文も可能
- TMC製造直売

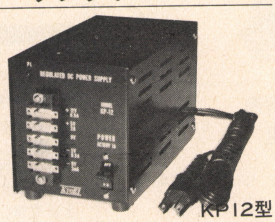
マイコンキット

●NEC　TK80	¥ 88,500	〒サービス
●富士通　LKIT8	¥ 85,000	〒サービス
●パナファコム　LKIT16	¥ 98,000	〒サービス
●東芝　EX5	¥ 77,000	〒サービス
●ナショナル　KX33	¥ 39,800	〒サービス
●INPEC　80A（RAM 256W シール共）教育訓練用	プログラミング ¥170,000	〒サービス
●TK80用カセットインターフェースKIT（基板付）	¥ 1,400	〒サービス



- VIDEO RAM 5×7DOT、32×16/PAGE、単一5V、2PAGE ライトペン使用OK（別売）。
- LKIT8との接続図、接続用TTL2ケ付 ¥37,000（完成品）

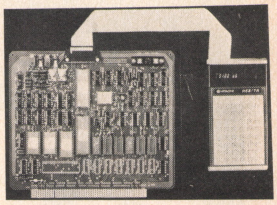
マイコン用パワーサプライ



KP12型

- TK-80・H68/TR・LKIT8用　5V・3A ¥11,000
- TK-80・H68/TR・LKIT8用　5V・2A 12V・0.5A　¥10,000
- LKIT16用　12V・0.5A ＋5V・2.5A −5V・0.15A 5V・0.15A　¥17,000　（LA14A−A）　¥17,000
- 万能型　12V・0.5A＋5V・2A−5V・0.5A −9V・2mA　KP12型　¥14,000

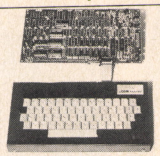
日立マイクロコンピュータ H68/TR



■仕様　¥99,500

- MPU　HD46800
- ROM　4KBマスクROM（モニタ/アセンブラ）
- RAM　128Bシステムワークエリア　3KBユーザエリア（2KBはオプション）
- 入　力　0〜9、A〜Z、特殊記号用キー
- 出　力　14桁7セグメントけい光表示管
- パラレルI/O　8ビット2チャンネル（オプション）
- シリアルI/O　オーディオテープレコーダ300ボーFM（カンサスシティスタンダード）自動スタート/ストップ付
- クロック　921.6kHz
- ハードタイマ　0.8msec固定割込み
- 電　源　5V±5%、2Amax

NEC μCOM Basic Station TK-80BS



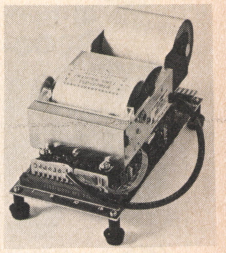
¥128,000
電源別売

- 構成その一例、キーボード、ベーシックステーション、ボード、マザーボード、ユーザースマニュアル付
- バスTK80バス、マザーボードで拡張性がある
- メモリRAM7Kバイト、ROM12Kバイト標準実装RAM5Kバイト、ROM8Kバイト（モニター4K BASIC4K実装）

ミニドット・プリンターユニット

■仕様　MODEL TSP-7706A

項目	定格・仕様
印字構成	5×7ドットマトリクス方式
印字桁数	1行 16桁、20桁、32桁、40桁が印字可能
印字文字数	64キャラクター（但し、スペースも含む）
印字速度	500 $^{+200}_{-140}$ ms/行
行間寸法	2.0±0.6mm
文字寸法	2.4±0.2mm
使用電源	−24V 0.2A typ.（+5V 0.2A typ.）
プリンタ寿命	MCBA 1×10⁶行　有効寿命 3×10⁶行
重量	約 520g
使用コネクタ	基板側 1105-018-004（KEL 18p） プリンタ側 225J-21521-487（DDK 15p）
プリンター記録紙	EUY-10E011L又は12L（松下電子部品） シルバーノ 890-2B 24V（本州製紙）



- 接続可能なマイコン、Lkit-8、Lkit-16、TK80、MEK 6800D Ⅱ、H68/TR、その他。
- 手軽にマイコンのハードコピーがとれる。
- キャラクタゼネレーター内蔵。
- 直接マイコンPIAに接続できハード及びコントロールコマンドの設計が容易。
- コストパーフォマンスがすぐれている。
- メンテナンスが不要。

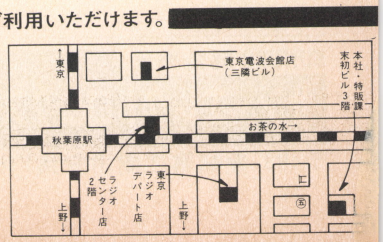
■概要：本装置は、市販のマイクロコンピュータキットと接続し、文字、数字、記号等、64種のキャラクターを印字する為の、放電記録式プリンターです。

地方の方は便利な通・販を御利用下さい。関東地方の方はクレジットもご利用いただけます。

カタログ請求は誌名ご記入の上（切手300円同封）ご請求下さい。

TOEI 東映無線株式会社

本　社　特販・通販課　東京都千代田区外神田1−5−8　末初ビル　☎(253) 9896(代表)　〒101
第1事業部　第1営業所　東京都千代田区外神田1−14−2　ラジオセンター　☎(253)0987 (251) 2763　〒101
〃　第2営業所　東京都千代田区外神田1−10−11　ラジオデパート　☎(251) 1014〜5　〒101
〃　第3営業所　東京都千代田区外神田1−15−6　東京電波会館　☎(253) 5741(代表)　〒101



関東地区の皆様に朗報！お求め安くなりました。

若松クレジットをご利用下さい。

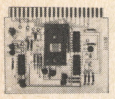
3・6回
10回払
5万円以上

SN76477……サウンドジェネレータ……¥ 1,500
Z-80CPU＋PIO＋CTC……説明書付……¥13,000
μPD458……ROM……¥ 5,500
TMS2708……EP-ROM……¥ 2,900
M58724S……2114、1K×4スタティックRAM……¥ 1,500
R6502……CPU……¥ 4,800
MC6802……CPU＋クロック＋RAM内蔵……¥ 6,500
MK3883N……¥13,000
MK3884N……¥19,500
MK3850N……¥ 5,900
MK3853N……¥ 5,300

TK-80、MEK6800D II、日立、富士、etc……

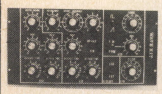
ダイレクト接続2708EP-ROM WAVE-WRITER ¥9,800 〒200

完成テスト済、ぜいたくなゼロプレッシャプラグ付



あなたのそばに眠っているワンボードマイコンセットはありませんか？
■RAMエリアが1Kバイト増設してあれば、WAVE-WRITERを22本のケーブルでダイレクト接続していただければ高速(1分50秒)プロ級EP-ROMライターに早変りします。マスターROMからの複製も簡単です。

WAVEマイコンシンセサイザー ¥19,800〒1,000



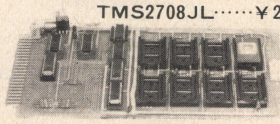
ウェーブキット　マイコンシンセサイザーは特にマイクロコンピュータによる演奏を目的に設計されたものです。VCO、VCA、VCF、VFO、エンベロープジェネレーター(AR)×2、6ビットD/Aコンバータ、ゲートロジック、チェンバロフィルター、トラッキングレギュレータなどを、1枚の基板上に備え、コンピュータコントロールのシンセサイザーとしての機能を、フルに発揮するための独自のゲートロジック回路により、8080、6800などのマイコンとは8ビットのポートに接続するだけで、テンポやプログラムなどを、非常にフレキシブルにすることができます。
《パーツ、パネル、VR、つまみ等を含む一式》

TK-80BS ¥128,000〒1,300

(電源別売)

8K Byte ROMボード

TMS2708JL……¥2,900

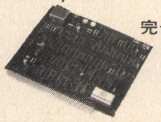


8K Byte ROMボード周辺IC付¥18,000〒1,000
〃　4K ROM付¥31,200〒1,000
〃　8K ROM付¥44,000〒1,000
●使用ROM TMS2708(1024×8bit EP-ROM)、+5V、±5%、ROM1チップ最大10mA、ボードフル実装0.4A、
●入出力アドレス　Aφ：LSB～A15：MSB 正論理
コントロール　MR：メモリ読み出し信号、負論理、
RESET：メモリ読み出し、禁止信号、正論理
●基板サイズ：巾115×長さ190㎜(ケル44PINと同じ)
●コネクタ：44PIN(2PINダブル)、4㎜ピッチカードエッジ型

CRTディスプレー　TV-DC

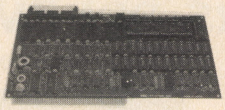
完全ユニット(完成品)

¥39,800〒1,000



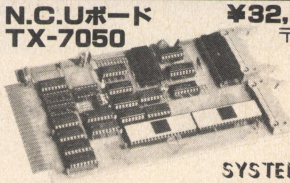
キャラクタディスプレーモジュール
●ライトペン機能付　●μPD-472D-01使用、英文字カナ文字用、128種(JISコード)　●32文字×16行/画面
●ドットサイズ：5×7ドット　●メモリ容量512バイトのRAM付ビデオRAMとして使用できる。●出力ビデオとVHF端子　●入出力信号すべてTTLコンパチブル　●マザーボード付　●TK-80専用

TK-80BS拡張ボード TK-M20K…¥88,000〒1,000



RAM：2114…24個／12K実装
ROM：μPD458D…8個／8Kボード上、ソケット付
ROM8個は別売となっております。
μPD458……¥5,500
TK-80/80E、TK-80BSシステム用メモリボード、シリアルI/Oポート、パラレルI/Oポートに各周辺装置を取りつけることによりシステム全体の応用範囲がグンと拡がります。
●各ボードとの接続が容易　●ROM、RAMの設定が自由
●RAMプロテクト機能付　※TK-M20Kは組立て調整済。

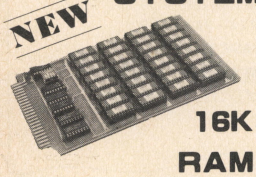
N.C.Uボード TX-7050 ¥32,000〒1,000



NEW SYSTEM-44

MM57109(N.C.U)を内蔵した数値演算用ボード
※オプション　8255×1、8279(KB/DISPLAYコントローラ)×1をボード上に実装可。●N.C.Uを単一5Vで動かす為のDC-DCコンバーターのパターンもできている。TL497使用　●SYSTEM-44BUS入出力、I/oアドレス、又はマップドI/o可能(フルデコード)　●基板サイズ：115×190㎜(コネクタ部を含)　●電源　+5V単一電源、但、DC-DCコンバーター使用時、他は－12V必要

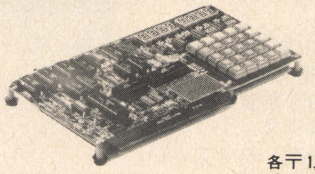
NEW SYSTEM-44



16Kバイト RAMボード

16K　RAMボード周辺IC付　¥17,000〒1,000
〃　8K付　¥54,000〒1,000
〃　16K付　¥90,000〒1,000

◎三菱　4K×1Bit　スタティックRAMを使った4K単位で増設できる　16Kバイト　RAMボード
◎アクセス450nsMAX　◎アドレス・バス、コントロール・バス、データ・バス共、バスバッファ付(FAN-IN、LSTTL＝1)　◎44ピン、4㎜ピッチ、カード・エッジコネクタ、SYSTEM-44バス。◎基板サイズ、115(幅)×190(長さ)㎜　ケル基板と同じ幅。◎ガラエポスルーホール、ハンダメッキ済基板、コネクタ部金メッキ
MEK6800、Lkit-16、TK-80、H68/TR 接続可能、説明書付



各〒1,000

TK-80……(RAM実装)……**¥85,000**
TK-80E…(　〃　)……**¥67,000**
H68/TR…(3K RAM実装)…**¥99,500**
キーボードキット(H68/TR専用)…**¥19,600**
Lkit-16……**¥89,000**
EX-80……**¥85,000**

H68/TR用 TVインターフェースモジュール H68TV01……¥69,500〒1,000

■キャラクタモード　表示文字数512字(32×16)or1024字(64×16)　■文字表示方式5×7ドット　■カーソル　ブリンキング可能　■リフレッシュメモリ 2KBスクローリング及び、ベーシック可能　■メモリ　プログラムメモリ4KB(H68/TRと合せ最大7KB)　■リフレッシュメモリ2KB　■ファームウェア4KB　BASIC(ROM)オプション　■電源単一5V。

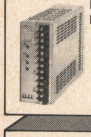
TK-80専用　テレビディスプレーモジュール

モノクロ　TV-32A　¥22,500〒1,000
●32×32ドット1画面　●テレビチャンネル1～2ch

カラー　TV-64C(CH-2)　¥37,500〒1,000
●64×64ドット1画面　●テレビチャンネル1～2ch

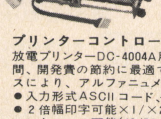
NEC カセット インターフェース CMT-IC-0006(完成品) ¥6,500 〒350

エルコー　スイッチングパワーサプライ



H-50……出力電圧電流5V・10A……¥22,500
H-30……出力電圧電流5V・6A……¥18,600
HMC-3…(出力電圧電流5V・10A　12V・1A/－5V・1A)…¥39,000
HMC-1…(出力電圧電流5V・10A　12V・1A/－12V・1A)…¥39,000
SWL-05-10…5V・10A(電気音響)……¥20,000
※TK-80・TK-80BS及び汎用……各〒1,000

シャープ放電プリンター DC-4004A ¥22,000〒1,000



印字桁数：48桁5×7ドット
文字寸法：1.17(W)×2.7(H)㎜
モーター：DC：12V、0.85A
※記録紙(別売)120㎜×40m ¥700〒300

プリンターコントローラ　EK-107B　¥27,000
放電プリンターDC-4004A用コントロールボード。開発期間、開発費の節約に最適です。●5×7ドットマトリックスにより、アルファニュメリック、数字、各種記号等が可●入力形式ASCIIコード、各コントロール、TTLレベル●2倍幅印字可能×1/×2(48/24文字)　●文字スペースコントロール可能(48/56文字)×7/×6

16Kバイト RAMボード　2114用

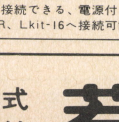
ボードのみ……¥14,000〒1,000
ボード付、周辺IC……¥18,000〒1,000
4K RAM付……¥43,500〒1,000
16K RAM付……¥69,000〒1,000

64K RAMボード(16Kバイト実装)

ダイナミックRAM　μPD416使用¥78,800〒1,000

●カセットテープ応用プログラム集
(プログラム29本)……¥5,400〒350
▶ゲームプログラム8本▶音楽演奏プログラム6本▶実用的なプログラム15本。
●TK-80専用マイコンゲーム
マイコンと遊ぶ　21ゲーム……¥2,200〒300
宇宙戦争ゲーム他、20ゲーム
●LA05K-A2……¥2,000〒300
TV-1F RFモジュレータセット
①RFモジュレータ　②ケーブル　③コネクタ付

●100Pコネクタ(TK-80用)……¥1,000〒500
●86Pコネクタ(6800D II用)……¥1,900〒500



TSP-7706B
放電プリンター
¥37,000 〒1,000

●手軽にマイコンのハードコピーが取れる　●キャラクターゼネレーター内蔵　●直接マイコンのPIAに接続できる、電源付　●TK-80、MEK6800、H68/TR、Lkit-16へ接続可能。説明書付

●サウスウエスト・キーボード
KBD5J……¥26,000〒1,000
JIS配列、エンコーダ付完成品
●サウスウエスト　キーボード
KBD5Z……¥19,800〒1,000
エンコーダ付完成品

株式会社 若松通商

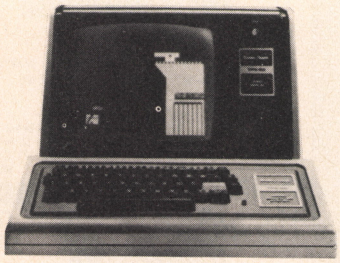
指定外送料200円
価格表No.1 ¥350
I/O係

秋葉原本店　〒101 東京都千代田区外神田1-11-4 ミツワビル2階　☎03(251)4121(代)
秋葉原店　〒101 東京都千代田区外神田1-15-16 秋葉原ラジオ会館4階　☎03(255)5064
通販部　〒211 神奈川県川崎市中原区小杉陣屋町1-547-80　☎044(722)0948

Tandy Radio Shack

TRS-80 LEVEL-II

¥228,000 〒2,000

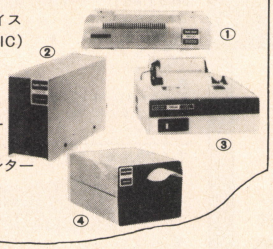


（例）頭金 0 円
1 回目 12,598円
2～24回 11,700円×23

TRS-80 レベル-I ¥198,000
TRS-80 レベル-II ¥228,000
（それぞれ標準ビデオモニタ付）
レベル-I BASIC和文マニュアル ¥1,000(〒200)
レベル-II BASIC和文マニュアル ¥1,500(〒200)
レベルIからレベルIIへのグレードアップも可能です。
16K RAM交換 ¥ 60,000
12K ROM交換 ¥ 30,000

TRS-80用 周辺装置予約受付中

① 拡張インターフェイス
（レベル-II BASIC）
¥100,000
② ミニ・ディスク
¥180,000
③ ライン・プリンター
¥450,000
④ ス ーン・プリンター
¥210,000



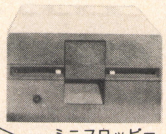
コモドール PET2001

¥298,000 〒2,000

（例）頭金 0 円
1 回目 23,184円
2～24回 15,000円×23

PET2001用 周辺装置予約受付中

ラインプリンター
¥198,000
ミニフロッピー・ディスク
¥価格未定（10月中旬発売予定）
セカンドカセット
¥ 39,800
カナ用ROM（カナ用キーボードラベル含む）
¥ 10,000
16K（実装）RAMキット（インターフェース含む）
¥120,000



ミニフロッピーディスク

TRS-80, PET2001用
周辺装置もクレジット可能です
お問い合せ下さい。

Apple II〔16K RAM付〕

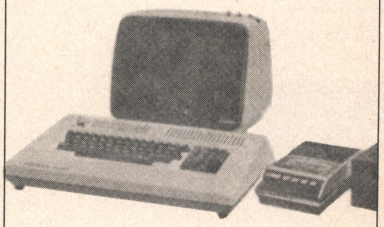
¥448,000 〒2,000

（例）頭金 0 円
1 回目 24,512円
2～24回 23,000円×23

ソード M170

〔10K BASIC, 16K RAM〕

¥299,000 〒2,000



（例）頭金 0 円
1 回目 24,420円
2～24回 15,000円×23

M170内容
M100〔マイクロコンピューター〕単体のみ¥199,000
CPU：Z-80
キーボード：アスキーフルキーボード
BASICコマンドキー
12インチ文字緑表示TVディスプレイ
カセットテープレコーダー
電源

品名		一括支払	分割支払			
NEC	TK80E+TK80BS+3M50	¥212,500	（例）頭金 0 円	1回目 9,548円	2～24回	11,000円×23
日立	H68/TR+H68/TV+5V10A (SWL0510)	¥197,000	〃	1回目 13,397円	2～24回	10,000円×23
パナファコム	LKIT16+CRT+マザーボード+3M50	¥166,300	〃	1回目 9,966円	2～24回	8,500円×23
日立	MB6880	¥188,000	〃	1回目 11,477円	2～24回	9,600円×23
NEC	TK80E	¥ 67,000	〃	1回目 7,215円	2～12回	6,200円×11
日立	H68/TR	¥ 99,500	〃	1回目 9,697円	2～12回	9,300円×11
パナファコム	LKIT-16	¥ 98,000	〃	1回目 9,108円	2～12回	9,200円×11
東芝	EX-80	¥ 85,000	〃	1回目 6,119円	2～24回	4,300円×23

Power Supply

日章工業 NPR-3M10（+5V3A、−5V0.3A、+12V0.5A） ¥12,500 〒サービス
NPR-3M20（+5V3A、−12V0.5A、+12V0.5A） ¥12,500 〒サービス 日
NPR-3M50（+5V5A、−5V0.5A、+12V0.5A） ¥17,500 〒サービス
NPR-3M60（+5V5A、−12V0.5A、+12V0.5A） ¥17,500 〒サービス
立 SWL-0510、スイッチングPS（5V、10A） ¥25,000 〒サービス

工人舎
横浜市中区松影町2-7-21
〒231 ☎045-662-0688（代）
営業時間 AM10:00～PM7:30
定休日 毎週水曜日（祭日の場合は翌日）

★売場拡張し電子パーツ（CR、Tr、IC又拡張用RAM、ROM等）の販売を行なっております。又売場内にplay room（マイコン等）を増設、自由に御使用下さい。
★クレジット申し込みの注意 申し込み者が20才未満又学生の方の場合は保護者の方を申し込み者にして下さい。
★通信販売の場合は現金書留又はお振込口座三菱銀行上大岡支店 当座No.9005488へお振込み下さい。

☆全国クレジット取扱中

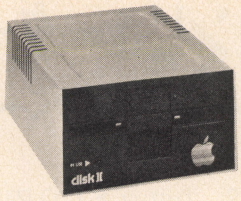
○沖縄から北海道まで全国分割OK！
○当社の取扱全製品（3 万円以上）
○頭金ナシでもOK！
○6～24回払（ボーナス併用可）
○申し込みは電話でOK！
○下記の申込書を郵送でもOK！

キリトリ

ハマーズ クレジット 申込書	商品名		お支払回数	6・10・12・16・18・20・24回
名前	㊞	生年月日	年 月 日 才	電話 — —
住所			居住年数 年	配偶者 有・無
お勤め先	電話 — —		お勤め年数 年	月収 万円
その住所			ご住居	自己所有・家族所有・借家・寮・社宅・アパート

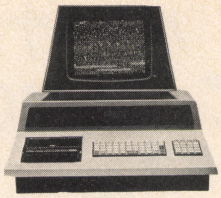
apple][Disk][

12KSYSTEM(4KRAM
＋8KROM)
キャリングケース付
~~¥398,000~~



ミニフロッピーディスク
＋コントローラボード
¥210,000

PET2001 commodore



拡張RAM BOARD

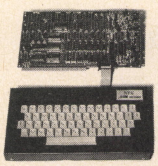
16K ¥近日発売
24K ¥近日発売
32K ¥近日発売

マニュアル付
~~¥298,000~~ (〒2,000)

ADO MICRO COMPUTER DISCOUNT SALE!!

NEC 〒1,000

TK80 ¥ 84,800
TK80E ¥ 63,000
TK80BS ¥122,000



LEVEL-II搭載で
さらに性能アップ

TK80E＋TK80BS ¥184,000

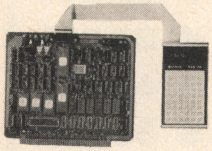
日立ベーシックマスター 〒1,000

MB6880 ¥ 188,000

Monitor TV
K12-2050G
¥49,800
マイクロコンピュータ用
ディスプレイ、グリーン
表示で鮮明 2,000文字

日立トレーニングモジュール

H68TR ¥94,000
H68TV01 ¥69,500



〒1,000
アセンブラ
ベーシック
使用可能
ユニバーサル基板
H68WWC2-1
¥ 7,800
(H68/TV)

H68TR＋H68TV01 ¥161,000

μCOM KIT

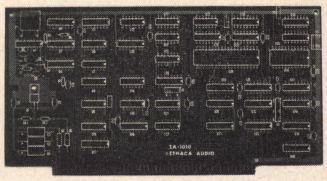
〒 500

LKIT-8(FACOM)	¥79,500
LKIT-16(PANAFACOM)	¥92,500
TLCS80AEX-80(TOSIBA)	¥82,000
SDK85(INTEL)	¥77,000

S-100 BUS SERIES 〒200

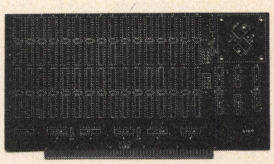
Z-80 CPU BOARD

On Board 2708
8080 コンパチブル
モニターROMなし
マニュアル付 Board ¥18,000
完全キット ¥39,000



32K RAM BOARD

2114×64 フル実装定格消費電流2.7A
ジャンパーにより上位32K、下位32Kに設定
マニュアル付 Board ¥12,000
RAMなし部品キット ¥25,200
8K RAM キット ¥50,000
16K RAM キット ¥74,000
32K RAM キット ¥122,000



32K/16K ROM BOARD

2716／2708使用
¥近日発売

Video RAM BOARD

スクローリング 32or 64×16 Line
グラフィックモード ¥近日発売

INTER FACE 3%引き

NEC TKM20K(ROM RAM W/I/O BOARD)
(TK80BS用拡張メモリボード) ¥88,000

PANA FACOM

LA-05KA(TV-IF)	¥39,000
LA-05KAI(カラーオプション)	¥29,000
LA-05 KA2(RFモジュール)	¥ 2,000
LA-05 K-D(CMT-TTY-IF)	¥17,500
LA-02 K-A(拡張メモリボード)	¥42,000
LA-15 K-A(マザーボード)	¥11,800
LA-05 K-B(PR-IF)	¥24,800
EUY-10E-014L(放電プリンタ)	¥14,000

FACOM MB-2504(ビデオカセットインターフェイス) ¥42,000

SWITCHING REGULATOR

ELCO

HMC-1 5V10A±12V1A	¥39,000
HMC-2 5V10A±15V1A	¥39,000
HMC-3 5V10A−5V＋12V1A	¥39,000
HMC-5 5V10A−9V＋12V1A	¥39,000
H-30 5V6A	¥18,600
H-50 5V10A	¥22,500
H-100 5V20A	¥30,000
H-150 5V30A	¥38,500
TDK TRM023 5V5A,12V0.3A −5V0.3A	¥35,000
SANKEN ICAS-3500 5V3A	¥11,800

SUNPEC 8000

8000-TK(TK-80用BASIC Systew Kit)	¥99,800
8000-04TK(TK-80用BASIC Systemlac)	¥26,000
8000-01(CRTディスプレイ)	¥37,000
8000-02(4KRAM BOARD)	¥39,800
8000-03(FSKカセットインターフェース)	¥ 6,800
8000-FAN(8000TK用強制空冷)	¥ 6,000
8000-POWER(5V4A,12V0.5A,−12V0.1A)	¥18,800
2376-BK (松久キーボード用エンコンダー基板)	¥ 900

KEY BOARD

〒 500

サウスウェスト	KBD5Z(ASCIIコード)	¥19,800
	KBD5J(JISコード)	¥26,000
松久	MKENフルキーボード(ASCIIエンコーダ付)	¥34,000
	無接点フルキーボード(ASCIIエンコーダ付)	¥65,000

ELECTRONICS WARE HOUSE

	ASCII KEY BOARD	¥36,000
KEY-75	松久タイプキートップ(ASCII配列、エンコーダなし)	¥ 9,500
KEY-65	JIS及びASCII配列キートップ文字シート付	¥ 7,500

μCOM CHIP

μPD780(Z80CPU)	¥4,800	μPD2102AL-4	¥ 330
μPD8085	¥4,500	8ヶ¥2,540	32ヶ¥9,950
AM9080A	¥2,000	μPD2101AL-4	¥ 500
MC6800P	¥4,500	μPD5101E	¥ 1,200
CDP1802	¥6,600	2111(M58722)	¥ 550
SC/MP II	¥3,200	2112(M58723)	¥ 550
MK3880(Z80CPU)	¥6,000	2114(M58724)	¥ 1,600
MK3881(Z80P10)	¥3,200	4044(M58754)	¥ 2,200
MK3882(Z80CTC)	¥3,800	4116(M58656)250ns	¥ 5,000
8255	¥1,800	μPD416 200ns	¥ 4,000
8251	¥2,700	2708	¥ 2,800
8212	¥ 780	TMS2716 ±5V＋12V450ms	¥9,800
8216	¥ 550	i2716 +5V 450ms	¥18,000

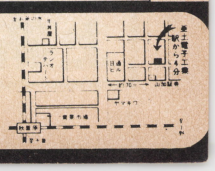
国立学校、官公庁関係
実績豊富！御用の節は
御連絡下さい。
学校関係担当坂田まで

亜土電子工業

〒101 東京都千代田区外神田3丁目10番7号
第2北沢ビル1F ☎03-255-9515

通販部 〒101 東京都千代田区外神田3丁目10番地7号1O係
第2北沢ビル1F ☎03-255-9515

送料は基本送料¥150に示されている送料の和となります。注文総額が5000円をこえる時には基本送料(¥150)は無料となります。送料は現金書留、郵便小為替で¥1,000以下は切手でも可。AM10:00～PM6:00迄（年中無休）
御問合せはTELまたは往復ハガキで御願いいたします。



ついに登場

パーソナルコンピューターの決定版！
Z-80 スーパーベーシック

仕様

(1) CPU…Z-80　(2) カセットI/O内蔵(1500ボー)
(3) 12K・BASIC・ROM, 2Kモニター実装
(4) キーボード…ASCII配列
(5) RAM・16K(2114)実装, ROM2K・RAM32K増設可
(尚, 価格は近日発表致します)

只今予約受付中！

各社マイコンキットコーナー

●N E C	TK-80E+2101×4	¥ 69,000
	TK-80BS+2114×4	¥135,000
●日　立	H68/TR+2114×4	¥107,000
●パナファコム	Lkit・16+8111×8	¥103,000
●東　芝	EX-80+2114×2	¥ 88,000
●富士通	Lklt-8+8112×4	¥ 87,000

各社インターフェースコーナー

●松久キーボード	(MK型エンコーダー付)	¥16,000
●日　立	H68/TV	¥69,500
●富士通	MB-2504	¥42,000
●サンペック	8000-TK	¥99,800
●岡本無線	OTV-02	¥39,800
●ティアック	MT-2	¥95,000

Logitecオリジナル製品コーナー

●Logitec	K-11(ミニ・ドット・プリンターユニット)	¥39,500
	K-12(フルキーボードユニット)	¥39,500
	K-13(P-ROMライター)	¥45,000
	K-101(CRTディスプレイ装置)	¥59,800
	K-201(カセットテープ記憶装置)	¥159,000
	KEPB-001 (16K・EPROMボード)	¥40,000

パーソナルコンピューターコーナー

●コモドール	PET-2001	¥298,000
●アップル	APPLE-II (16K)	¥470,000

アドテック製品コーナー

●TVD-01	¥ 28,000
●TVD-02A	¥ 32,000
●TVD-02	¥ 37,000
●TVD-03	¥ 42,000
●TVD-04	¥ 34,500
●ADB-001A	¥ 34,000
●ADB-005A	¥ 15,000
●ADB-008	¥ 39,800
●COMKIT-8061	¥128,000

関西地区代理店
●アドテックシステムサイエンス
●インターナショナルサイエンティフィック

通信販売で御注文の場合は，必ず現金書留でお願い致します。TEL番号は必ず書いて下さい。

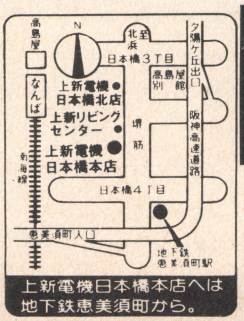
クレジットにて，御注文の場合は，往復ハガキ又は電話にてお問い合わせ下さい。

まごころサービス

本格パーツ専門店
日本橋本店
大阪市浪速区日本橋筋4丁目44番地
☎大阪(06)644-1513

営業時間
平　日　朝10時半から夜7時
日・祝　朝10時から夜7時

上新電機



上新電機日本橋本店へは地下鉄恵美須町から。

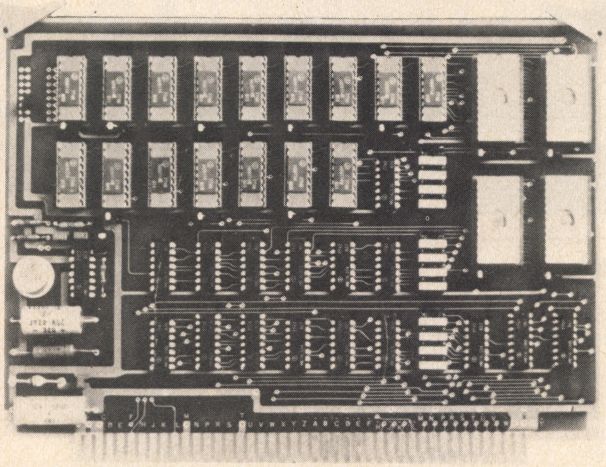
ジョーシン《ヤング》クレジット

●満16才以上の方なら、だれでもご利用いただけます。
●通信機・測定器など2万円以上の商品がわずかの頭金だけですぐお手許に
●運転免許証・学生証などご持参いただきますと、さらに手続きは簡単です。

Byte Shop

技術と信頼をおとどけする

□ LKIT-8 L-8Aファミリ用 12kB ROM-RAM モジュール ファコム MB-2305



¥75,000

- ■L-8A ファミリ バスコンパチブル
- ■ROM部 4KB
- ■RAM部 8KB、4KB標準実装 1KBごとに増設可能

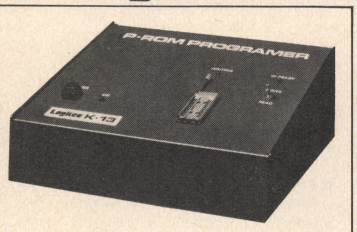
ROM部、RAM部は全てソケット付で4KBごとにベースアドレスの設定が行えます。

ROM……EPROM MB8518 4ケ 標準実装 又は PROM MB7055 4ケ

RAM……スタティック MB8114 8ケ 標準実装 最大16ケ

仙台地区の皆様へ、 9月29日より10月4日まで、**藤崎デパート**において、マイコン・バザールを開催致します。期間中、全商品を特別価格で提供致しますので、こぞって御来場ください。

P-ROMプログラマ Logitec K-13

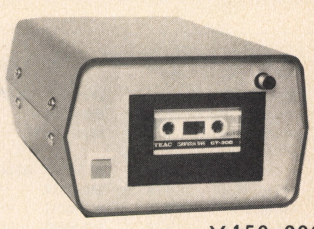


¥45,000

CRTディスプレイ装置 Logitec K-101

¥59,800

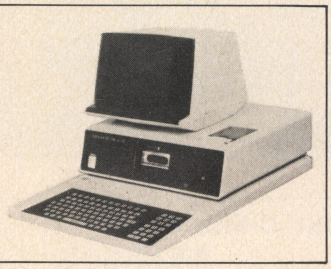
デジタル カセット装置 Logitec K-201



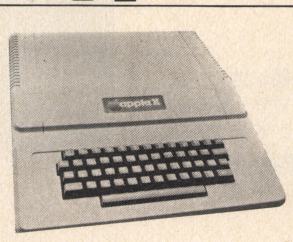
¥159,000

低コストでインテリジェント化を目ざし

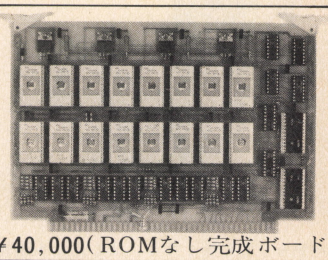
パーソナルコンピュータ C-15



パーソナルコンピュータ Apple II



16K EP ROMボード KEPB-001



¥40,000(ROMなし完成ボード)

パナファコム Lkit-16 サービスセール開催中！ 詳しくは店頭にて

関東Byteショップ	名古屋Byteショップ	岡谷Byteショップ
〒101 東京都千代田区外神田1-15-16 ラジオ会館内 ☎03(253)5264	〒460 愛知県名古屋市中区大須3-30-86 ラジオセンター名古屋内 ☎052(263)1629-30	〒394 長野県岡谷市幸町6-11 五十川ビル ☎02662(3)1075
大阪Byteショップ	**伊勢崎Byteショップ**	**福岡Byteショップ**
〒556 大阪府大阪市浪速区日本橋東3-6-5 ☎06(644)1548	〒372 群馬県伊勢崎市今井町755 ☎0270(23)2302	〒810 福岡市中央区大名2-6-1 福岡国際ビル6F ☎092(713)1298

開店記念 大バーゲン実施中！ デバイスガーデンOKI

TSUKUMO 5 電子デバイス部門

〒101 東京都千代田区外神田3-1-14 ☎03(251)0531

《高信頼・高性能》

定評ある沖電気のC-MOS等、豊富に取り揃えております。ぜひご来店ください。

私が担当です。よろしくね！

MSM500シリーズ、MSM4000シリーズ、リードリレー、LED、フラットケーブル用コネクタ等各種取り扱っております。通信販売も致しておりますのでご利用下さい。まとめて購入される方は、ご相談下さい。

★MSM4000 SERIES (V_{DD}3～16V)

CD4000、MC14000シリーズとピンコンパチブル、TTL ICと直結可能。

■GATES
MSM4001……¥70
MSM4002……¥70
MSM4007……¥70
MSM4011……¥70
MSM4012……¥70
MSM4019……¥120
MSM4023……¥70
MSM4025……¥70
MSM4030……¥70
MSM4049……¥70
MSM4050……¥70
MSM4068……¥70
MSM4069……¥70
MSM4071……¥70
MSM4072……¥70
MSM4073……¥70
MSM4075……¥70
MSM4078……¥70
MSM4082……¥70
MSM4085……¥70
MSM4086……¥70

■FLIP FLOP
MSM4027……¥160

■SHIFT RESISTERS
MSM4014……¥320
MSM4015……¥320
MSM4021……¥320
MSM4034……¥1,030
MSM4035……¥380
MSM4094……¥680
MSM40104……¥400
MSM40194……¥400

■LATCH
MSM4042……¥320
MSM4043……¥320
MSM4044……¥320
MSM4508……¥530
MSM4514……¥680

■SWITCH
MSM4016……¥160
MSM4066……¥160

■COUNTERS
MSM4020……¥380
MSM4022……¥320
MSM4024……¥310
MSM4029……¥410
MSM4040……¥320
MSM4516……¥380
MSM4518……¥320
MSM4520……¥320
MSM40193……¥400

■その他
MSM4008……¥360
MSM4032……¥380
MSM4053……¥260
MSM4054……¥360
MSM4061……¥820
MSM4063……¥400
MSL2318……¥860
MSA803……¥2,000

★MSM500 SERIES (V_{DD}3～7V)

※印はCD、SN、MCシリーズと同等。

■GATES
MSM501※……¥70
MSM503※……¥70
MSM504……¥70
MSM505※……¥70
MSM506※……¥70
MSM507……¥70
MSM508※……¥70
MSM509……¥70
MSM510……¥70
MSM512……¥70
MSM514……¥70
MSM581※……¥70

■FLIP FLOP
MSM530※……¥160
MSM531※……¥210

■SHIFT REGISTERS
MSM540……¥1,650
MSM541……¥650
MSM542……¥800
MSM543……¥800
MSM544……¥2,820
MSM545……¥4,800

■DECODERS
MSM563……¥740
MSM564……¥550
MSM5621……¥620

■COUNTERS
MSM551※……¥440
MSM552※……¥1,650
MSM5521……¥1,130
MSM5522……¥1,130
MSM5523……¥2,500
MSM5524……¥2,500
MSM5525……¥1,500
MSM5526……¥1,500
MSM5531……¥570
MSM5532……¥570
MSM5535……¥470
MSM5536……¥470
MSM5538……¥470
MSM5500……¥1,420
MSM5501……¥1,210
MSM5502※……¥1,210
MSM5503※……¥690
MSM5504※……¥690
MSM5505……¥1,490
MSM5506※……¥690
MSM5507※……¥530
MSM5508※……¥470
MSM5512……¥1,580

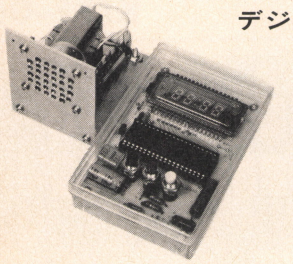
■MEMORIES
MSM575-01…¥6,400
MSM575-02…¥6,400

■BINARY COUNTERS（時計・分周回路用）
MSM5576……¥500
MSM5577……¥500
MSM5563……¥570
MSM5564……¥570

■PLL用IC
MSM5810……¥1,500
MSM5911……¥1,500
MSM5814……¥1,500
MSM5815……¥1,500
MSM5816……¥1,500
MSM5818……¥1,500

■CLOCK
MSM5509……¥4,500
MSM5510……¥1,500
MSM5528……¥1,500
MSM5529……¥1,500
MSM5929……¥1,870

■その他
MSM580……¥290
MSM582※……¥470
MSM591※……¥160
MSM5807……¥750



デジタルクロックキット

1時間以内で完成。
プラスチックケース付
¥4,100〒300
AC電源・時報用SP付
¥5,200〒300

●明るくても暗くても、よく見える蛍光表示管使用。●スタティック表示の為、ノイズがなくラジオや音響機器と組合せて使える。●バックアップ電池回路・消灯回路付。MSM5510、水晶、CR、蛍光表示管、プリント基板、プラスチックケース、説明書付。時・分調整、リセット、消灯回路、12時間・24時間表示、時分、分秒の切換可能、時報出力あり。電源12V 0.08A、消灯時0.008A(0.2mAにすることも可能。)

今月のお買得品

MSM5525……デジタルクロック用……¥1,100
MSM5526……デジタルクロック用……¥1,100
MSM5807……トランシーバーPLL用……¥600
MSM2318……カウンタープリスケラー……¥610
MSM4030……4エクセクルシイブorゲート…¥50

OKI C-MOSの特長

- 低消費電力 電池動作に適す。
- 低電圧単一電源駆動
- 耐雑音特性抜群
- 信頼性抜群
- 高入力インピーダンス
- 高ファンアウト
- TTLと直結可能

★通信販売のご注文は『現金書留』か『郵便為替』でお願い致します。合計1,000円以下は送料100円

九十九電機（ツクモ）株式会社

■万世店 〒101 東京都千代田区外神田1-3-9 ☎03(251)2441-3
■ニュー秋葉原センター店 〒101 東京都千代田区外神田1-16-10 ☎03(251)0986-8
■ラジオセンター店 〒101 東京都千代田区外神田1-14-2 ☎03(251)2657
■名古屋店 〒460 名古屋市中区大須3-30-86 ☎052(263)1655-6
■5号店 〒101 東京都千代田区外神田3-1-14 ☎03(251)0531-2

名古屋店μCOM コーナー拡張！

マイコンショップツクモ

ニューセンター店 μCOMコーナー充実

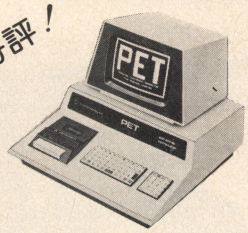
PET2001・APPLE II・TK-80BS・日立・Lkit……etc

各種マイコン・デモ中！

APPLE II
ソフトサービス中！

コモドール PET2001

大好評！



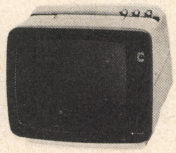
常時在庫・即納可
¥298,000

16K……¥375,000
32K……¥ ?
48K……¥ ?

★アップルニューソフト入荷
21種 @¥3,000より

★ニューセンター店は秋葉原シントクエコーのとなり、ニュー秋葉原センターの中程です。ぜひ奥へ入って見て下さい。各種マイクロコンピュータ・シンセサイザー等、デモ中です。
★クレジットも取扱っておりますのでご相談下さい。

日立モニターTV



特販売中
~~¥49,800~~

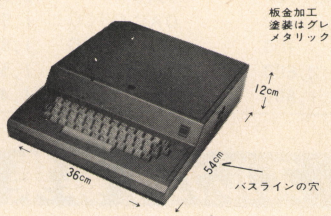
沖C-MOS全種，各社マイコン用デバイス取扱い。特販売中！お問合せ下さい。 ☎03(251)0986～8へ

オリジナルケース 大好評です。注文殺到！
システムアップを考えて余裕の電源設計です。 官公庁納入実績有り

TF-80BSCデラックス

高性能10A電源
産業用マイクロファン } を搭載！ なんと ¥49,800
スペックアップしました。電源の価格とくらべてみて下さい。 〒1,000

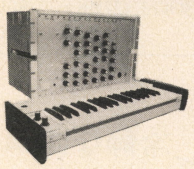
TF-80BSC(ファン・SW付)……¥26,800
10A ユニット電源……¥24,800



特注ケースにつき，納期がかかることがありますのでお問合せください。

松久 MK型のアダプターも有ります(別売)

MUSIC SYNTHESIZER
PAX 発売開始！



Dual VCO&Controller…¥17,000
LFO&S/H……¥ 8,500
MIXER……¥ 7,200
VCF&VCA……¥14,400
ADSR……¥ 6,300
Power Supply……¥17,000
Key Board……¥49,500
基本セット一式……¥119,900
限定20セットのみ特価¥98,000

店頭デモ中！

TK-80E
TK-80BS
TF-80BSC(10A)
セット価格¥232,000

MK-80
TK-80BS
TF-80BSC(10A)
セット価格¥223,000

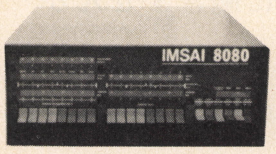
各完成品¥15,000UP

★各社マイコンキット特価販売中！

SMBT-80T	¥85,000
MK-80A…1K RAM付	¥62,000
TK-80BS	¥128,000
TK-80	¥88,500
TK-80E	¥67,000
Lkit-8	¥85,000
Lkit-16	¥98,000
EX-80	¥85,000
H68/TR	¥99,500
H68 TV	¥69,500
マイコン博士	¥24,800

●インターナショナルサイエンティック
●バックスエレクトロニカ
●ノーゼルエンジニアリング
●サウスウエスト ●アドテック
●松久 キーボード各種
●TDK SWレギュレータ各種
●エルコー SWレギュレータ各種
その他各社製品取扱い。お問合せ下さい。

IMSAI 8080



基本キット
¥318,000

ソラック

¥378,000

★マイコン関係のご相談，お問合せは，ニューセンター店又は，名古屋店にお願い致します。

九十九電機株式会社（ツクモ）

■ 万世店 〒101 東京都千代田区外神田1-3-9 ☎03(251)2441～3
■ ニュー秋葉原センター店 〒101 東京都千代田区外神田1-16-10 ☎03(251)0986～8
■ ラジオセンター店 〒101 東京都千代田区外神田1-14-2 ☎03(251)2657
■ 名古屋店 〒460 名古屋市中区大須3-30-86 ☎052(263)1655～6
■ 5号店 〒101 東京都千代田区外神田3-1-14 ☎03(251)0531～2

■通信販売ご希望の方は 〒101 東京都神田郵便局私書箱135 九十九電機㈱I/O係へ 定休日：毎週木曜日・第3水曜日

多機能・高解像度　*model ICT4096*

キャラクター・ディスプレイ・ターミナル

64カラム×16ライン×4ページ　スクローリング

☆ＴＴＹＡＳＲ－33コンパチブル　☆シリアル・インターフェイス標準　☆完全飛越走査方式　☆５×７ドットマトリクス64種類(カナ文字オプション計128種類)
☆20mAカレント・ループ、ＴＴＬレベルどちらも可能　☆あらゆるコンピュータに即接続可能
☆カーソルコントロール機能
☆カーソルブリンク機能
☆スクローリング機能
☆リバース機能
☆ハイライティング機能

☆ICT4096N(〒￥4,000)
ASCII型￥199,000
JIS型￥218,000
☆ICT4096S(〒￥5,000)
ASCII型￥238,000
JIS型￥257,000

詳しくはI/O　4,5,6月号を参照下さい。

製造元 インターフェース

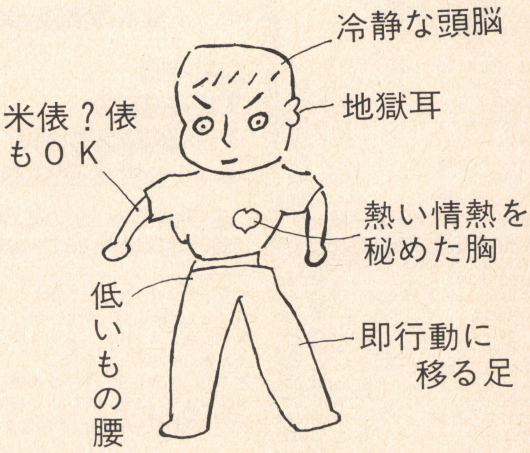
※Ｂ2716（インテル）　￥19,800
※ＩＢＭタイプライターインターフェイス好評発売中
ＶＩＰ－7234－2　￥97,000（〒2,000）

NEC，三菱，日立，東芝，インテル，NS，AMD，モトローラ(数に限りあり)

8080	￥2,000	8085	￥6,500	2101A-4	￥ 650	7812CT	￥300
8224	1,000	9511	58,500	2102A-4	400	7815CT	300
8228	1,800	9517	8,200	2111A-4	550	7905CT	380
8212	780	9519	6,800	2114	1,800	7912CT	380
8216	700	DAC-08CQ	1,600	1702A	2,200	7915CT	380
8226	700	DAC-08EQ	1,800	2708	3,300	クリスタル18,000MHz	800
8251	2,600	1408L8	1,500	SC/MP-II	3,500	クリスタル18,432MHz	800
8255	1,800	5101	1,450	7805CT	300	送料	200

ハッスルガイ募集

当社では人材を求めています
我々と一緒に働きませんか
勤務時間は 9：00～17：30
その他詳しい条件等は当社に
御照会下さい



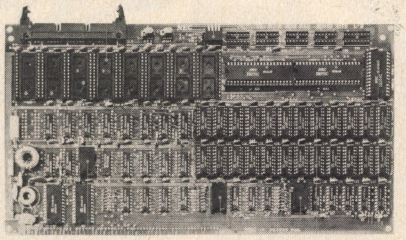
販売元 ND 日本デバイス株式会社 ☎0427-73-8345(代)
〒229 神奈川県相模原市相原699番

MICROCOMPUTER & PERIPHERALS

メモリ容量の拡張が容易な

TK-M20K (ROM RAM Board with I/O)

NEC



TK-80/80E、TK-80BS システム用メモリボード

TK-M20Kは、TK-80/80Eシステム、またはTK-80BSシステム用のメモリ、及びI/Oの拡張ボードです。メモリボード内シリアルI/Oポート、パラレルI/Oポートにシリアル周辺装置、パラレル周辺装置を取りつけることによって、システム全体の応用範囲がグンと拡がります。

●各ボードとの接続が容易

TK-M20Kは、TK-80/80E、TK-80BSと同一サイズ。しかも、同じバス構成ですから、多少の追加配線とマザーボードをコネクタに取り付けるだけで各ボード間の接続が簡単に行なえます。

●ROM、RAMの設定が自由

アドレス・セレクタの設定によって、RAMは4KB単位、ROMは8KB単位にメモリ領域内の任意のアドレスに設定できます。

●RAMプロテクト機能付

RAMエリアには、4KB単位に書き込みを禁止するためのRAMプロテクト機能が付いています。プログラムの暴走によってRAMの内容が書き変わる心配がありません。

※TK-M20Kは、組み立て調整済みです。

¥88,000(マザーボード、100ピンコネクタは別売です)〒1,000

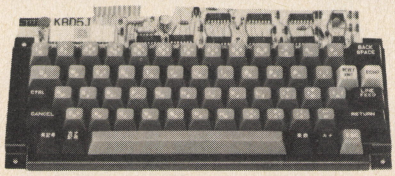
●TK-M20Kの仕様

RAM容量	12288バイト (μPD2114×24)実装
ROM容量	8192バイト (μPD458×8用ソケットのみ実装)
パラレルI/Oポート	8ビット×6組 (μPD8255×2)実装
シリアルI/Oポート	μPD8251×1 実装
電源電圧	外部電源必要 +5V±5% +12V±5%
消費電流	+5V→3.1A(MAX) +12V→0.5A(MAX) (μPD458も実装したフルメモリでの値です)
基板寸法	310×180mm (TK-80/80Eと同じサイズです)
付属品	取り付け部品一式 (マザーボード、100ピンコネクタは含みません)

μPD458 @¥7,000 μPD458は別売です。又μPD458書き込み可能です。

TK-80E ……¥67,000(送料Y1,000)電源別売
TK-80BS ……¥128,000(送料Y1,300)電源別売

新発売. サウスウェスト・キーボード



(写真はKBD-5Jですが形状はKBD-5Zも同じです)

KBD-5Z…¥19,800(送料Y1,000)
(8ビットASCIIコード)
●AY-5-2376使用. 正論理. 偶数パリティー●ストローブは正負切換可. リピート機能付●Nキーロックアウト. 2キーロールオーバー方式●+5V·5mA. 12V·20mA

KBD-5J…¥26,000(送料Y1,000)
(JISコード·AY-5-3600使用)
●パリティは偶数·奇数切換可. 正論理●ストローブは正負切換可. リピート機能付●英記号、英数、カナ記号、カナの4段シフト●Nキーロックアウト. 2キーロールオーバー方式●+5V·300mA. −12V·20mA

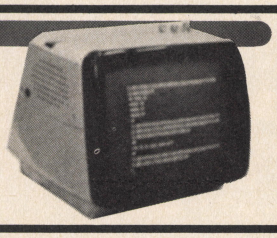
TK-80関連周辺機器

●カセット・インターフェース
IC-0006…変調FSK300ビット電源5V……¥6,500
●カセット式デジタル磁気テープ記憶装置
MT-2(ティアック)…TK-80接続可付. 電源5V, 11V¥95,000(マイコンテープ ¥2,700)
●紙テープリーダー**HR-100**(リコー電子)
マイコン入力用、TTLレベル並列出力. 電源5V(TK-80接続可付)·¥19,800
●白黒ディスプレイ・テジュール**TV-32A**…32×32ドット、電源5V¥29,500
●カラーディスプレイ・モジュール**TV-64C**
64×64ドット、4色×2ビデオRAM方式、1024バイト電源5V……¥44,000
●キャラクター・ディスプレイ・モジュール
TV-CD…32文字×16行、ライトペン機能付、電源5V, 12V……¥48,000
●**4KRAM拡張ボード**…μPD2102A、32個別売、電源5V……¥18,000
●**4KROM拡張ボード**…μPD4540、16個別売、電源5V12V …¥18,000
●**増設用マザーボード3**……¥5,500
●**バッファボード**……¥4,300
●**電源**(TK-80専用)**R-15**…¥9,800 **IC-0004**(−5V付)…¥10,500
●TK-80BS専用電源**IC0005**(5V/5A、12V/0.5A、 5V/0.1A)¥23,500(〒1,000)

その他の周辺機器

●H68/TR用TVインターフェース・モジュール**H68TV01**……¥69,500
●放電プリンタ **TSP-7706B**…キャラゼネ内蔵、直接マイコンのPIAに接続可、電源付(TK-80、MEK-6800、H68/TR、LKIT16等に)··¥37,000
●TDKマイコン用電源
TRM003…+5V(10A)、+12V/−5V(1A)……¥45,000
TRM023…+5V(5A)、+12V(0.3A)、−5V(0.3A)80BSに最適¥35,000
RM05-ohs…+5V(6.0A)、4.5V〜5.5V可変……¥25,000
●サンケンマイコン用電源**ICAS-3500**…+5V(3A)……¥13,000
●LKIT16用ビデオ・キャラクター・ディスプレイ
LA05K-A…640文字(16行×40桁)……¥39,000
●LKIT16用カラービデオ・キャラクター・ディスプレイ
LA05K-A1…カラー機能(8色640エリア)……¥29,000
●LKIT-16用拡張メモリボード**LA02K-A**……¥42,000
●LKIT-16用プリンタ・インターフェース**LA05K-B**……¥24,800
●LKIT-16用マザーボード**LA15K-A**……¥11,800
●LKIT-16用カセット・テレタイプ・インターフェース**LA05K-D**…¥17,500
●DOKマイコン用電源**SWL0510**(5V.10A)……¥25,000
●日立マイコン用電源**HTP505**…+5V(5A)……¥17,500
●H68/TR拡張用ボード**H68WW02-1** ……¥7,800

日立キャラクタディスプレイ



K12-2050 ¥49,800(〒1,500)

●発光色…グリーン
●2,000文字/80字×25行

各社マイクロコンピュータ

日立H68/TR¥99,500··(〒1000)
オプションHM472114……
専用電源HTP503¥11,500(〒1000)
H68/TRマニアル¥2,000(〒350)
ファコムLKIT-8¥85,000 (〒1000)
パナファコムLKIT-16……¥98,000
(〒1000)オプションMB8111··¥710
専用電源……¥17,000(〒1000)
東芝**EX-80**……¥85,000(〒1000)
モトローラMEK6800D2B
(SPEED MASTER電源内蔵)
(完成品)……¥93,000(〒1000)
東芝TLCS12AE×5¥77,000〒1000
NEC TK-80……¥88,500(〒1000)
オプションμPD5101CE…¥2,800
専用電源R-15…¥9,800(〒1000)
インテルSDK-85¥81,000(〒1000)

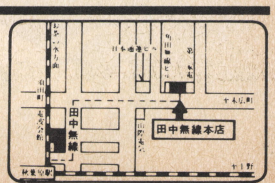
マイコン関連LSI

NEC**μPD2101AL-4**……¥550
NEC**μPD2102AL-4**……¥450
NEC**μPD5101CE**……¥1,500
モトローラ**8T26AP**……¥600
テキサス**TMS4044-45**(4096×1 450ns S-RAM)……¥2,450
東芝**TMM314P**(2114)(1024×4 450ns S-RAM)……¥1,650
三菱**M58759S-30**(4116)(16K ダイナミックRAM)……¥5,200
三菱**M58710S**(8000A)……¥3,500

【営業品目】各社マイコン・半導体金製品・放熱器・プリント基板・電子部品一式

田中無線

〒101:東京都千代田区外神田3-13-7本店☎255-5757(代)
マイコン半導体部☎253-3201

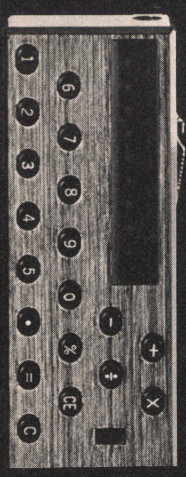


もう、お持ちですか？

計算する
ライターとペン。

計算するライター

ICカリキュライター



●ゴールド（金）￥15,000
●ブラック（黒）￥12,000
●シルバー（銀）￥10,000
（標準価格）

●ゴールド（金）￥12,500
●シルバー（銀）￥ 8,500
（標準価格）

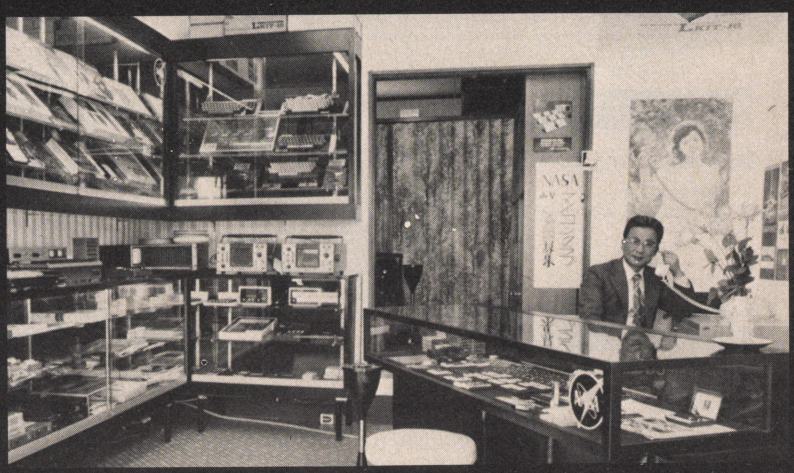
計算するペン

カリキュペン

性能の確かさは精密技術の証です

男の活躍するところに、カリキュライターとカリキュペン。
手軽るに使えて、スグ答が出せます。
綿密な計算をしながらチャンスを逃さない、男の必需品です。

代理店募集
価格をご相談ください。



山梨マイコンクラブ
会員募集中
会長　糠信（ぬかのぶ）利貞

オフィスコンピュータ・マイクロコンピュータ・電子パーツ
業務無線・システム情報機器・研究開発製造

NASAマイコン

NASAコンピュータ事業部　甲府市塩部一丁目9-10
☎(0552)53-7373(代)

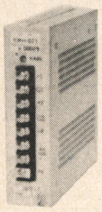
本社●甲府市丸の内一丁目9　19　NASA通信　☎(0552)37　7373代
TELEX 3382 132 NASAJ

開店記念
特別割引きセール中!

●東芝
TLCS-80A・EX-80
¥85,000　〒着払い

●NEC　TK80BS
¥128,000 〒着払い
TK80.80E用 BASIC.KIT

TDK



●TRM020シリーズ
¥35,000 〒1,000

TRM021
+5V(5A)、+12V(0.3A)
−12V(0.3A)

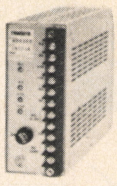
TRM022
+5V(5A)、+15V(0.3A)
−15V(0.3A)

TRM023
+5V(5A)、+12V(0.3A)
−5V(0.3A)

TRM024
+5V(5A)、+15V(0.3A)
−5V(0.3A)

TRM025
+5V(5A)、+12V(0.3A)
−9V(0.3A)

TDK



●TRM000シリーズ
¥49,000〒1,000

TRM−001
+5V(10A)、+12V(1A)
−12V(1A)

TRM−002
+5V(10A)、+15V(1A)
−15V(1A)

TRM−003
+5V(10A)、+12V(1A)
−5V(1A)

TRM−004
+5V(10A)、+15V(1A)
−5V(1A)

TRM−005
+5V(10A)、+12V(1A)
−9V(1A)

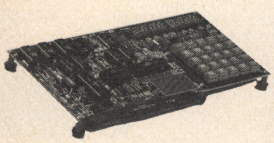
commodore

PET 2001

¥298,000 〒2,000

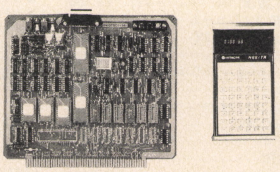
■仕様
▶メモリー
●RAM 8K バイト内蔵
(32KB迄拡張可能／外部)
●ROM 14K バイト
12K BASIC
1K オペレーティングシステム
1K 自己診断プログラム
▶ビデオディスプレイ
●白黒高解像度9インチCRT
●1000キャラクター(40キャラクター×25行) 8×8ドットマトリクス 白黒反転機能付
128標準ASCII英数字
128グラフィック文字
●自動スクローリング
フル・カーソル・モーション
コントロール 点滅カーソル
▶カセット
標準オーディオ用カセットテープ
記録方式：コモトール方式
▶キーボード
●73キー
64ASCII下段フルセット
64グラフィックキー ニューメリック及びファンクションキー
リック及びファンクションキー
フィールド反転キー スクリーンコントロール及び編集機能キー
クリヤー 画面イレース カーソルシフト 挿入 削除キー
▶演算
10桁 フローティング・デシマル
▶インターフェイス
I/O IEEE−488バス
パラレル・ユーザー・ポート
外部カセット インターフェイス・ポート メモリー増設バス
▶電源
AC50 60Hz 100V 1.3A
寸法 420×470×356㎜
重量 約20kg

●NEC　TK80E



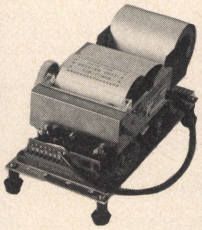
¥67,000　〒着払い

●日立H68/TR



¥99,500　〒着払い

●TSP7706A
放電プリンター
(インターフェース内蔵)



¥37,000
〒着払い

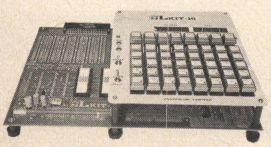
●NASAプログラム用
カセット テープ
(ROBIN C-60)　¥200
(NASA C-60)　¥300

● 松久キーボード　¥70,000

エンコーダなし¥18,000

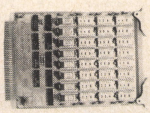
代理店募集
価格をご相談ください。

●パナファコムL-KIT16



●CPU 16ビット並列処理(MN1610)
●ROM MB8518 1kw(最大2kw)
●RAM MB8111 0.5kw(最大1kw)
●カセットインターフェース装備
●I/O ポートMN1630
標準電源¥17,000
¥98,000　〒着払い

●65Kバイト・メモリ・ボード



65K バイトフル実装完成品	¥264,000
49K バイト実装完成品	¥202,000
32K バイト実装完成品	¥166,000
16K バイト実装完成品	¥ 78,800

〒着払い

NASAのパーソナルコンピュータが誕生するのをお待ち下さい

オフィスコンピュータ・マイクロコンピュータ・電子パーツ
業務無線・システム情報機器・研究開発製造

NASAマイコン

NASAコンピュータ事業部
甲府市塩部一丁目9-10 ☎(0552)53-7373(代)
本社●甲府市丸の内一丁目9　19 NASA通信 ☎(0552)37　7373代
TELEX 3382 132 NASAJ

NS・GI・モトローラ・intel・テキサス・MOSTEK・富士通・NEC

PET 2001

commodore

和文
マニュアル付
¥298,000 〒2,000

PETのカタログ及びソフト等の価格表をお送りします。「PET2001のカタログ送れ」と書いて、切手100円同封の上、お申し込み下さい。

＊＊あなたにもBASICが解ります＊＊
PET BASIC入門

基本から応用まで、豊富なプログラム例を網羅しています。PETを購入したいと思っている人もこの1冊で完璧な解答が得られます。
¥2,500〒300

apple II

安くなったAPPLE-IIでカラーグラフィックや16Kスタートレックを楽しんで下さい。

●付属品一式付
8K ROM／16K RAMシステム
8K ROM／20K RAMシステム
8K ROM／32K RAMシステム
8K ROM／36K RAMシステム
8K ROM／48K RAMシステム

カラーグラフィック用高速6K BA-SIC ROM、ASCIIキーボード、CRTディスプレイ出力、1500 bpsオーディオカセットインターフェイス、ゲーム用I/Oコネクター、スピーカー、高性能スイッチング電源付。

DISK-II NEW!!……¥199,800 〒1,000
ミニフロッピーディスクとコントローラーボードです。
116KBとDOSでAPPLE-IIは完璧です。
・専用ディスケット（Verbatim）5¼inch……¥2,500〒300

モトローラ マイコン用チップ

MC6802	CPU With Clock & RAM(新発売)データ付	¥ 8,500
MC6800P	8Bit CPU	¥ 6,800
MCM6810AP	128×8 スタチックRAM 450ns	¥ 1,500
MC6821P	8Bit×2ペリフェラルインターフェース	¥ 3,000
MCM6830L-8	1K×8 カスタムP-ROM Tacc 550ns	¥ 4,500
MC6846P-1	ROM(2KB)I/O(8Bit Para)、TIMER	¥ 8,000
MCM6850P	非同期シリアルインターフェース（ACIA）	¥ 3,200
MC6854P	ADLC(Advanced Data Link Controller)	¥ 7,000
MCM6573AP	キャラゼネ・英、カナ、数、記、7×9Row Scan データ付	¥ 4,000
MC6860	0-600dps デジタルモデム	¥ 5,500
MC6871A	クロックゼネレーター	¥ 7,500
MC6875	クロックゼネレーター	¥ 1,800
MC6880P	(8T26)バス・ドライバー	¥ 650
MC6885	(8T95)アドレス・バッファ(Non Inverting)	¥ 750
MC6886P	(8T96P)アドレス・バッファ(Inverting)	¥ 750
MC6887	(8T97)アドレス・バッファ(Non Inverting)	¥ 750
MC6840	Programmable Timer Module（データ付）	¥ 4,800
MC14099	8Bit Addressable Latches（データ付）	¥ 510
MC14599B	8Bit Addressable Latches（データ付）	¥ 680
MC14500B	1Bit C-MOSマイクロプロセッサー16命令(ICU)	¥ 1,500

NEC マイコン用チップ

μPD8080AF	8Bit 並列処理CPU	¥ 3,500
μPD8251C	ユニバーサルコミュニケーションインターフェス(USART)	¥ 2,700
μPD8255C-E	プログラマブル周辺インターフェース	¥ 2,400
μPD751D	4Bit 並列処理CPU	¥ 4,500
μPD5101E	プルデコード256×4Bitスタチック RAM 0.5KB(4ケ)¥5,000 1KB(8ケ)¥9,600	¥ 1,300
μPD2101AL-4	フルデコード1024Bitスタチック RAM 1KB(8ケ)¥ 3,280(@410) 8KB(64ケ)¥24,960(@390) 4KB(32ケ)¥12,800(@400)16KB(128ケ)¥48,640(@390)	¥ 650
μPD2111ALC-4	256×4Bitスタチック RAM 450ns	¥ 670
μPD416D	16K×1Bit ダイナミックRAM 300ns 16KB(8ケ) ¥34,400	¥ 4,500
μPD472D-01	キャラゼネ、カナ、英、数、記5×7Row Scanデータ付	¥ 6,500
μPD454D	256W×8Bit EEP-ROM	¥ 3,000
μPD473D-01	キャラゼネ・英、数、記 7×9Row Scan データ付	¥ 4,500
μPD473D-02	キャラゼネ・カナ、記 7×9Row Scan データ付	¥ 4,500
μPB8212	8Bit I/oポート	¥ 700
μPB8216	4Bit 双方向バス・ドライバー（Non Inv）	¥ 900
μPB8224	クロックゼネレーター	¥ 1,200
μPB8226	4Bit 双方向バス・ドライバー（INV）	¥ 900
μPB8228	システムコントローラー	¥ 1,900
μPD758C	プリンターコントローラー I/o PRC	¥ 3,000

SC/MP-II (ISP-8A／600)

ローコストで新発売

■SC／MP-IIの優れた特徴
- 単一電源(5Vのみ)
- DMA／マルチ・プロセス化が容易
- 双方向性トライ・ステート・データ・バス(TTLコンパチ)
- ユーザ用フラッグ／センス
- オンチップ・タイミング・ゼネレーター
- 多種アドレッシング
- PC修飾 PTRI～3修飾 自動修飾
- 低消費電力 ●低価格

※SC/MP-IIについては、トランジスタ技術誌77年10月号より連載記事をごらん下さい。

SC／MP-II (ISP-8A／600)……(データ付) ¥ 4,500
SC／MP-NIBL(TINY-BASIC) ISP-8F/352(マニュアル付)¥35,000
MM2316A×2chips, 2048×8Bit P-ROM 450ns
INS8080AD (インテル8080Aコンパチ) CPU……特¥3,850
- DM81LS95 Non Inverting……¥ 450
- DM81LS97 Non Inverting……¥ 450
- DM8095 (8T95) Non Inverting……¥ 500
- DM8096 (8T96) Inverting……¥ 500
- DM8097 (8T97) Non Inverting……¥ 350
- DM8098 (8T98) Inverting……¥ 370

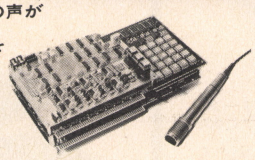
MM1702A 256×8Bit E-P ROM 1.0μs……特¥2,300
SC/MP-II「トランジスタ技術」連載・半導体キット……¥9,000

⊙ローンOK！〒200にて、詳しい資料をお送り致します。

ADBシリーズボードがどれでも接続できる
拡張性抜群のホームコンピューター
新登場 **アドテックCOMKIT8061**
¥ 128,000 〒1,000
- CPU；SC/MPII 4MHzクロック ●BASIC ROM；4K BASIC
- RAM：実装IKバイト(最大8K) ●入力；61キーボードASCII配列
- 出力；家庭用TV ●外部記憶；オーディオカセットI.F.標準装備
- 拡張性；バッファ付の拡張端子あり、DMAコントロール
- 電源；AC100V 15W、5V3A、±12V0.2A ●外形寸法；340×320×105 ●TVD及びADBシリーズの各種ボードも販売しています。

ボイス・カプラー
BS＊CARDシリーズ “きくべえ”

新発売 あなたの声が
TK-80BSを
コントロール!!
¥68,000 〒1,000



- マイクから送りこまれた音声信号をデジタルデータに変換。
- 基板は直接TK-80のRAMソケットにプラグインされるようデザインされています。
- 2個のリレー出力を持っており認識結果をそのまま取り出せますから、他の機器をあなたの声でダイレクトにコントロールする事ができます。TVディスプレイも可能です。
- 製造元 バックスエレクトロニカ（株）
- 当社は関西地区の総代理店です。業者卸し致します。
- 店頭にてデモンストレーション中!!

各社マイコン用チップ

364D01	NEC	JISキーボード用エンコーダー(取説・データ付)	¥6,800
2513CGR-001(GI)		キャラゼネ、英、数、記 5×7 Row、データ付	¥3,800
2513N/CM4800(シグネチックス)		カナ、記 5×7 Row、データ付	¥4,800
MK2302P(MOSTEK)		キャラゼネ、英、数、記 5×7 コラムデータ付	¥5,000
3257A(F・C)		キャラゼネ、英、数、記 5×7 コラム データ付	¥3,600
TMS-6011 (テキサス)		UART、電源＋5V、－12V	¥2,500
IM6402C-PL (インターシル)		C-MOS、UART 200KボーMax、電源＋5V単一、(WD1602Aコンパチブル)	¥2,300
AY-5-2376 (GI)		キーボードエンコーダー 2Key rollover、88Key 3Modes (データ付)	¥3,900
MK3880N(モステック)		Z-80用 8Bit CPU	¥6,800
MK3881N(モステック)		Z-80用 PIO	¥4,000
MK3882N(モステック)		Z-80用 CTC	¥4,000
Z-80マニュアル		(CPU、PIO、CTC、DMA、SIO)	¥3,000〒200
HM472114P-4	日立	1024×4Bit Static RAM 450ns 2KB(4ケ) ¥ 6,800 4KB(8ケ) ¥13,360 8KB(16ケ) ¥26,400	¥ 1,800
HM4716A-3	日立	16K×1Bit Dynamic RAM200ns	¥ 4,500
HM6810A	日立	128×8Bit Static RAM450ns	¥ 1,600
HD46800	日立	8Bit MPC	¥ 5,800
HD46505	日立	CRTコントローラ（データ付）	¥11,500
M58724S	三菱	1024×4Bit Static RAM450ns (インテル2114コンパチ) 2KB(4ケ)@ 4KB(8ケ)@ 8KB(16ケ)@	¥ 1,800 ¥ 1,700 ¥ 1,670 ¥ 1,650
M58732S(2708)	三菱	1024×8Bit E-PROM	¥ 2,800

新製品 TK-80E／BS用拡張
ROM-RAM Board with I/O
¥88,000 〒1,000
- 専用マザーボード……¥2,800〒300
- 100Pコネクター……¥ 800〒200

NEC TK-80E……¥67,000〒共
TK-80の廉価版、カセットインターフェースキットをサービス中!!
NEC TK-80BS……¥128,000〒共

東芝8ビットマイコンキット
EX-80……¥85,000 〒共

16Bitマイクロコンピュータ
バナフアコム LKIT 16……¥98,000 〒共

intel SDK-85
System Design Kit……¥81,000 〒共
ファコム LKIT-8……¥85,000 〒共
テレコ用インターフェース・キット サービス中!!

モトローラ
MEK6800D2-A…¥79,000 〒共

日立マイクロコンピュータシステム
H68/TR……¥99,500 〒共

データプロ Chibicom シリーズ
チビコンはカタログ、もしくはデータープロの広告をご覧になってご注文ください。 カタログ〒100
チビコン総合マニュアル……¥2,000 〒共

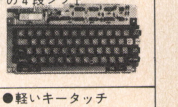
《日立テレビインターフェースモジュール》
H68／TV-01……¥69,500 〒500

新発売 SWTP サウスウェスト キーボード (アルプス製完成品)

KBD-5Z(8ビットASCII1コード)……¥19,800
- AY5-2376使用、正論理、偶数パリティー
- ストローブは正・負切換可、リピート機能付
- Nキーロックアウト、2キーロールオーバー方式
- +5V・50mA、－12V・20mA

KBD-5J(JISコード・AY-5-3600使用)……¥26,000
- パリティは偶数・奇数切換可、正論理
- ストローブは正・負切換可、リピート機能付
- 英記号、英数、カナ記号、カナの4段シフト
- Nキーロックアウト、2キーロールオーバー方式
- +5V・300mA、－12V・20mA

写真はKBD-5Jですが、形状はKBD-5Zも同じです。



新発売 〈ASCII1キーボード・KEY75〉

- 軽いキータッチ
- 高信頼性
- 低価格、標準53キー
- エンコーダー及びキーマトリックスボードなし

特¥9,200〒500

共立電子オリジナル・キーボード・キット(KEY-65)
- JIS及びASCIIに準じるキー配列
- 上段1列オプションキー取付可能
- キートップ文字入自由
- 長寿命キースイッチ（東海通信）
- キートップ用文字シート付
- エンコーダ無し

超特価¥7,500 〒500
※エンコーダLSI(AY-3-2376)付キット……¥11,400〒500

価格につづく〒＿＿は送料を意味します。但し特に送料指定のない商品は合計金額3,000円以上送料無料です。3,000円以下は送料150円加算して下さい。速達ご希望の方は〒150円。書留ご希望の方は〒250円それぞれ加算して下さい。総額2,000円未満は切手可。
■ご注文は住所・氏名・商品名をハッキリ書いて商品価格＋送料の合計金額を「現金書留」「定額小為替」「郵便為替」もしくは「郵便振替」（口座番号：大阪312711）にてお申し込み下さい。 ※（デンワがあればデンワ番号も書いて下さい。便利です。）

シリコンハウス
共立電子産業(株)
大阪市浪速区日本橋筋5丁目3の15
〒556 TEL 06(631) 5963
I/O 係

「トランジスタ技術」誌の当社広告もご参照下さい。 営業時間 AM10:00～PM7:00 定休日 毎週水曜日

¥198,000
世界初!!驚異の性能と価格で新登場

MICROCOMPUTER

MARVEL 2000

標準装備
2K moniter 10K Basic
16K Ram(48K迄内部増設可能)
電源内蔵、完成品

¥198,000

■精緻な画面の高分解能カラーグラフィックス

●280H×192V高密度カラーグラフィックス
世界で初めて、高密度画面で32Kバイトのプログラムエリア確保(他社は4Kバイトのみ)。これにより豊富な内容のソフトが楽しめます。

●低密度の場合は15色40H×48V

●テキストモード　40字×24行

■10K強力MARVELオリジナルBasic

●独自な高分解能グラフィック命令内蔵

●9ケタ浮動小数点

●各種関数

■MARVELオリジナルソフトウェア完備

●ゲーム(花札、セブンスタッドポーカー、スタートレック、チェスその他)

●教育、業務用プログラム等続々登場。

■マイクロプロセッサ 6502(1MHzクロック)

■I/O

●ASCII キーボード

●カセットインターフェイス(1500ボーレート)

●スピーカー、ジョイスティック。

■周辺装置

●フロッピーディスク、各種インターフェイスボード、TTYプリンター他拡張可能。

■MARVEL 2000 取扱い説明書ならびにMARVEL Basic入門書があります。

●詳細はカタログその他資料をご請求ください。

●本社に10台展示中ですので、ご自由にお遊びに来てください。

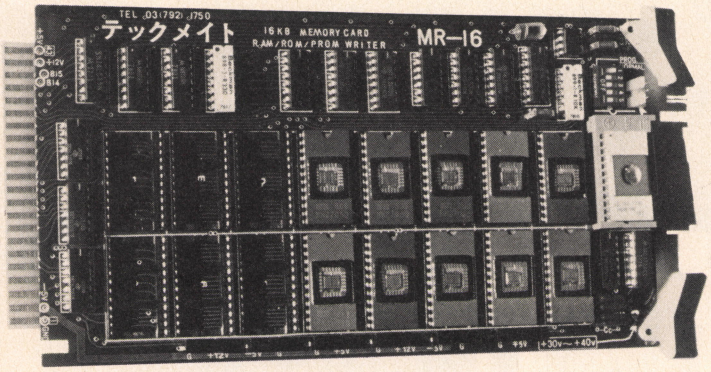
9/25 発売予定

ワコーインターナショナル株式会社
本社：東京都中央区日本橋浜町2-25-1 ナイトービル8F
〒103 TEL.03(664)0781～3

マイコンの新しい流れ、PROMライタ付メモリボードMR-16で

ROM化は簡単！

安くなったEPROMを活そう！



MR-16

完成品	¥39,700
全部品付キット	¥31,200
ボードのみ	¥21,200
2708型EPROM	¥ 2,800
スタティックRAM 8308ADP(1K×8)	¥ 7,000

■特長

1．1枚の基板がRAMボード・ROMボード・PROMライタとして働く。

2．2708と8308ADPはピンコンパチブルなので16Kバイトのどの位置にでもRAM／ROMを自由にさしかえて使える。

3．MR-16上のRAMに書いたプログラムをROMに書き込むのはスイッチ操作だけでOK。そのためのソフトウエアは一切不要。

4．8080, Z-80, SC／MP, 6800, 6502, LKIT-16等の各マイコンシステムと接続容易（接続例図あり）

●最大16Kバイト　●115×215mm　●44ピン端子

●電源　+5V, −5V, +12V, +30〜40V(PROM書込み時)

■MR-16の4大機能

RAMボードとしての機能
- RAM・8308ADPを使い通常のRAMボードと同様な使用可能
- PROM書込みの時にはデータソースRAMとなる
- 最大16Kバイト

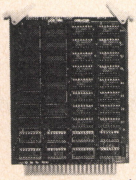
PROMライタとしての機能
- MR-16上のデータソースRAMの内容を2708型EPROMに書込める
- 完全ハードウエア回路によりCPUサポート不要
- 書込み所要時間約7分

ROMボードとしての機能
- 書込み済みの2708型EPROMを実装してROMボードとして使える
- 最大16Kバイト

RAM/ROM混用ボードとしての機能
- RAM/ROMボードとしても使用可能
- RAM/ROMエリアの区別なし
- 同じソケットでRAMでもROMでも使える
- RAMとROMの合計は16個

★新発売 PROMイレーサ E-87 ¥18,000
4W紫外線ランプ使用　タイマー付

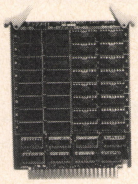
各種メモリボード好評発売中！



4K RAMボード MS-4
2102型RAM用
115×155mm
44pin 端子

完成品	¥17,400
全部品付キット	¥14,100
ボードのみ	¥ 7,200
RAM2102	¥ 530

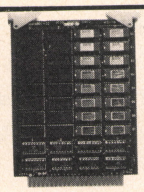
4Kバイト付完成品 ¥31,800



16K RAMボード MS-16
2114型RAM用
115×155mm
44pin 端子

完成品	¥19,800
全部品付キット	¥16,500
ボードのみ	¥10,500
RAM 2114	¥ 2,500

16Kバイト付完成品 ¥90,200



16K RAMボード MC-16
SEMI 4801用
115×155mm
44pin 端子

完成品	¥18,400
全部品付キット	¥15,100
ボードのみ	¥ 9,100
SEMI 4801	¥ 2,300

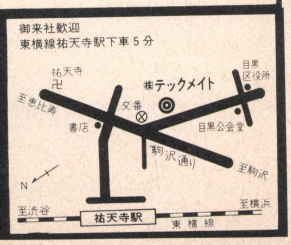
16Kバイト付完成品 ¥82,400

●お求めは、お近くのマイコンショップで御相談下さい。
●通販は現金書留・為替・振替で受付けております。

●送料は前金の場合一律200円、代引の場合実費です。
●詳しい資料と価格表は切手 100円同封でお申込み下さい。

㈱テックメイト
〒153 東京都目黒区中町2−39−12
TEL 03−792−1750
振替口座 東京4−12626

御来社歓迎
東横線祐天寺駅下車5分

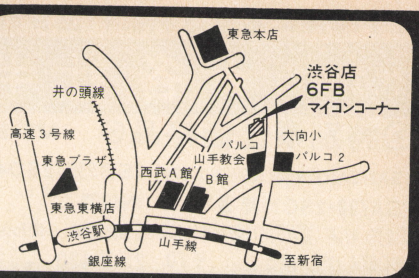


秋葉原地区取扱店
ミズデン マイクロコンピュータショップ

全国各地区販売店募集

渋谷店オープン記念

1,000円以上お買上げのお客様に
“買物バックプレゼント!!”その他



放電破壊式プリンターのイメージを変えた！ **New Product**

UA-800 Micro Printer (Max80桁)

日本ハムリン製

Intel 8048マイクロプロセッサ内蔵
即マイコンに接続可

店内デモ機展示中、
一度是非御覧下さい。

DATA Dφ～D7　ACK　BUSY　STR

¥125,000

UA-801P　（パラレルデータ仕様）
UA-801S　（シリアルデータ仕様）
UA-801HS（高速シリアルデータ仕様）

¥213,000

UA-820

＊プリンティング＊

印字方式：放電破壊式直列印字
印字構成：5×7ドットマトリクス
印字速度：2ライン/sec.（160文字/sec.）
印字桁数：80桁（GS）、40桁（RS）、20桁（US）、27桁（ハードウェアにて設定）ライン.
白黒反転印字：反転指示（SI）、反転解除（SO）
使用コード：ASCII 96文字
キャラクターセット：英（大文字、小文字）、数字、記号（全95種内蔵）、グラフィック
＊オプションにて128キャラクターが追加可能
記 録 紙：放電破壊（蒸着）記録紙 127㎜×60m

＊一般仕様＊

外形寸法：295（W）×321（D）×111（H）mm
重　　量：4.9㎏
電　　源：100V AC、50／60Hz
消費電力：60VA Max
使用環境：温度 0 ～45℃
湿度10～80%（結露なきこと）
コネクター：DB-25P、DB-25S

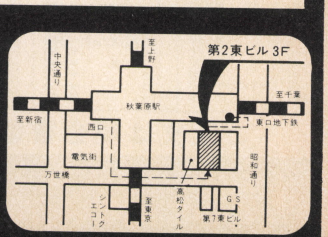
オープション

B512：512 キャラクターインプットバッファ
C128：拡張キャラクターセット
M2K：ユーザープログラマブルメモリー
B2K：キャラクターインプットバッファ

日本ハムリン株式会社 関東地区代理店

◎ご注文は現金書留・為替にて，住所・氏名・品名・個数・郵便番号をはっきり書いてお願い致します。
●送料：5,000円以下→〒200/5,000円以上→〒300
◎多数お買い上げの方には，別途見積り致します。地方業者，ユーザー，メーカー大歓迎！

●当店はビル3階のため来店の時は第2あずまビル（10階建）と聞いて下さい。（東口及び地下鉄の方，駅より50mです。）
●官公庁，学校，放送局（所定の様式可），国庫金，県費払い他。
北海道大学，山形医大，東大宇宙研，大阪大学，鹿児島大学，NHK等全国へ納入致しております。



ロビン電子産業㈱ I/O係

秋葉原店　〒101東京都千代田区神田佐久間町1-14 第二東ビル306号室　☎03-255-6027代　営業時間/9:30～19:00　休日/日曜日・祭日
東 急 店　〒150東京都渋谷区宇田川町12-18東急ハンズ渋谷店6F マイコンコーナー　☎03-464-4597 営業時間/10:00～20:00 休日/第2・3水曜日

代引取扱 ★各社半導体全品種取扱★ 一級新品

◎特別奉仕価格品◎

M51845L 三菱50時間タイマ ¥800（説明書¥300要）

2SA872A(D)¥50(100ヶ¥3,500) 2SB555/2SD425コンプリ ¥1,350

2SA798・2SC1583 各¥110 IN4002 100V 1A シリコン G1 10,000ヶ¥70,000

タンタルコ0.47μF（NEC超小型ジップ）100ヶ¥1,000 2SK30A GR(Idss±3%内) ペア¥280

2SC876（50V 200mA 0.5W fT170 To-5） ¥70 2SD420 ダーリントンサンケン 120V 7A 40W To-66 ¥920

IN23（Alpha U.S.A.）¥1,600 VO6B100V,1.1A日立 4ヶ ¥100

2SC1252 NEC（fT1,700MHz）¥600 TLR312 東芝赤色中文字LEDカソード 6ヶ¥1,380

S3006D（ショットダイオード 東芝）¥3,400 SA92 MPSAの改良・金属 モトロラ-300V -500mA 625mW(2SA859) PNP ¥320

★カバー付半固定10φ(B)(アルプス)¤¥50 ◎特価 10D-1（100V 1A 日本インター）1,000ヶ¥13,000

2SC1816 ソニー（100ヶ¥18,000）¥280
2SC1306 NEC（100ヶ¥13,500）¥180
2SC1307 NEC（100ヶ¥38,000）¥480
2SC1678 東芝（100ヶ¥12,000）¥150
2SC1964 三菱（100ヶ¥10,000）¥130
2SC1969 三菱（100ヶ¥38,000）¥480
2SC1975 松下（100ヶ¥12,000）¥180
2SC2092 日立（100ヶ¥11,800）¥180
2SC481 東芝（100ヶ¥24,000）¥300
30D-2(200V3A日本インター)100ヶ ¥5,300
30D-1(100V3A日本インター)100ヶ ¥4,300

2SA 493 G GR 東芝 ¥100
2SA495(Gy) (東芝) ¥100
2SC1000 G GR 東芝 ¥80
2SC1000 G BL 東芝 ¥80
2SC 815 S NEC ¥80
CD8457(CDC SW用)¥60

◎特別サービス品
MPS-U31(モトロラ) ¥70
MPS-A05(モトロラ) ¥60
2SA786(東芝単品) ¥20
2SA798(三菱) 10ヶ¥800
2SC495(東芝) ¥70
2SC1098(日電) ¥70
2SC1173y(東芝) ¥75
2SC1728(ソニー) ¥120

2SA Tr

12	¥50
28	¥50
30	¥50
31	¥50
38	¥70
42	¥50
49	¥45
52	¥45
53	¥45
57	¥70
58	¥70
69	¥140
70	¥140
71	¥140
74	¥140
92・93	¥70
100.2.3	¥50
104	¥50
132	¥100
141.142	¥20
149	¥100
168	¥350
201.2.3	¥50
204	¥170
206.7	¥380
221.2	¥60
233.234	¥90
235	¥90
240	¥80
259.261	¥140
269(10ヶ¥200)	¥25
312	¥150
338.339	¥100
341.342	¥100
351～354	¥80
355	¥120
358	¥100
407	¥300
429Ⓖ	¥110
429Ⓚ 特価	¥120
433	¥70
435	¥150
446	¥300
470.467	¥100
472	¥100
473	¥100
476	¥100
480(sony)	¥60
483	¥400
484	¥350
485	¥280
486	¥280
489	¥220
493(Ⓖ¥100)	¥60
494	¥70
495(Ⓖ¥100)	¥60
496	¥90
497(10ヶ¥2100)	¥230
498	¥270
499	¥300
500	¥200
503	¥300
504	¥300
505	¥110
507	¥140
509	¥80
510	¥410
512	¥440
525	¥60
530Ⓗ	¥850
537A	¥350
538	¥180
539	¥60
544	¥700
545	¥80
546	¥280
546A	¥320
547	¥400
547A	¥500
548Ⓗ	¥400
550	¥70
550A	¥90
552	¥620
561	¥55
562	¥50
564	¥30
564A	¥40
565	¥140
566	¥550
571	¥800
603	¥120
606	¥150
607	¥180
608	¥80
616	¥400
624	¥140
627	¥400
628A	¥60
634	¥70
636	¥100
639Ⓢ	¥80
640(10ヶ¥450)	¥50
641	¥50
642	¥60
643	¥350
653	¥70
659	¥650
663	¥50
666	¥60
666A	¥130
670.671	¥80
672	¥80
673	¥55
673A	¥70
675	¥60
678(sony)	¥300
681	¥160
682	¥60
683	¥60
684	¥90
685	¥100
699	¥120
699A	¥100
705(sony)	¥150
706	¥200
708K	¥250
708A	¥330
711	¥1,480
712(特価)	¥90
715	¥220
718	¥50
719	¥90
720	¥60
721(10ヶ¥350)	¥50
722	¥70
726	¥60
730	¥80
731	¥30
733	¥100
736(日立)	¥1,400
739	¥600
740.742H	¥400
741H	¥110
743	¥110
743A	¥120
746サンケン	¥1,300
748	¥140
749	¥70
750	¥50
751	¥90
752	¥100
753	¥650
754	¥140
755	¥130
756	¥360
757	¥420
758	¥500
778.776	¥180
779	¥150
780	¥300
781	¥100
794	¥110
795	¥230
798(10ヶ¥850)	¥110
800	¥1,200
811	¥60
812	¥50
813	¥80
814	¥150
815	¥140
816	¥120
818(10ヶ¥800)	¥90
835	¥220
836(10ヶ¥600)	¥50
837	¥280
838	¥50
839	¥230
841.847	¥70
842	¥60
843	¥280
845	¥200
850(三菱)	¥480
856	¥150
856A.896	¥170
859(MPSA92)	¥320
872A(E)	¥70
883	¥100
950	¥60
970.1015	¥40

2SB Tr

22	¥50
32.33	¥40
43	¥80
54(100 ¥3000)	¥50
56(〃)	¥50
75(〃)	¥50
77(〃)	¥50
81H.82H	¥480
112	¥50
126(A付¥260)	¥200
128A(120V54W)	¥580
156	¥80
171.170	¥50
172	¥50
173	¥50
175	¥50
176	¥50
178	¥60
186	¥50
187	¥50
189(10ヶ¥700)	¥80
222(10ヶ¥900)	¥120
226	¥260
230H(日立)	¥450
239A(NEC)	¥580
241(NEC)	¥480
251	¥600
252A	¥1,000
303	¥50
324	¥60
329(NEC)	¥100
330(NEC)	¥400
337.327	¥200
340H	¥1,200
341	¥400
361	¥300
361H	¥400
364(10ヶ¥500)	¥60
365(10ヶ¥400)	¥50
370	¥90
405(10ヶ¥550)	¥70
407	¥180
415(10ヶ¥550)	¥60
419	¥350
434	¥200
435	¥190
440	¥90
449	¥200
461	¥120
464	¥380
471	¥230
472	¥260
473	¥140
474Ⓟ	¥120
475(松下)	¥60
481.486	¥90
492	¥100
493	¥190
494	¥70
495	¥70
496	¥60
502	¥510
503	¥500
504	¥700
505	¥800
506	¥1,900
507～8	¥210
509	¥310
511	¥130
512	¥180
512A	¥190
513	¥180
513A	¥190
514	¥170
530	¥900
531	¥440
533	¥120
534	¥90
536.537	¥200
539	¥700
540	¥130
541	¥520
546	¥300
547	¥310
550	¥800
552(特価)	¥1,700
554(特価)	¥880
555	¥720
556	¥800
557	¥600
558	¥520
595(特価)	¥160
605	¥100
715	¥60
716(E)	¥70

……その他……

2SC Tr

14Ⓖ(10ヶ¥950)	¥120
22	¥600
23	¥600
24	¥600
31(10ヶ¥1600)	¥180
32(10ヶ¥2800)	¥380
32A(NHK規格)	¥450
33(10ヶ¥1400)	¥160
37	¥270
38	¥300
49	¥400
57	¥600
59	¥800
68.65	¥350
69	¥480
75.76(sony)	¥50
92	¥4,000
97	¥650
116Ⓣ	¥480
138A(特価)	¥700
138.139	¥480
123/24	¥680
141	¥120
151H	¥250
154Ⓗ	¥250
166Ⓗ(日立)	¥340
169(ポSW用)	¥80
182	¥50
184.5	¥50
206	¥100
240(NEC)	¥1,200
241	¥650
242	¥1,200
245	¥850
252	¥900
266	¥120
267	¥140
268A	¥50
269(10ヶ¥700)	¥80
280Ⓗ	¥1,480
281	¥60
284H	¥140
288A	¥70
290	¥1,000
294	¥1,550
309(三菱)	¥680
317AH(10ヶ¥600)	¥80
319	¥1,000
320	¥1,350
321Ⓗ(10ヶ¥900)	¥150
352A(sony)	¥200
356	¥180
366Ⓖ	¥100
367Ⓖ	¥100
369GR	¥50
369Ⓖ(45V100mA)	¥70
372.371	¥40
372Ⓖ	¥60
373(10ヶ¥300)	¥40
373Ⓖ	¥50
374(10ヶ¥300)	¥40
380(A付¥50)	¥30
381	¥50
382	¥80
383	¥100
385	¥110
386	¥120
387A	¥80
388A	¥100
394	¥50
399	¥180
400	¥260
403	¥60
454	¥60
455	¥60
456	¥380
458B.C	¥30
458LGB.C.D	¥40
460	¥40
461	¥40
465	¥100
466	¥150
469	¥90
475	¥90
478	¥110
481(特価)	¥300
482	¥200
484	¥280
485	¥250
486	¥
487	¥290
490	¥200
493	¥450
494.479H	¥500
495	¥80
496	¥80
497	¥170
498	¥170
499	¥100
500	¥200
502	¥600
503	¥250
504	¥270
505	¥350
508	¥350
509(10ヶ¥600)	¥80
510	¥380
512	¥350
515(10ヶ¥700)	¥100
515ATV	¥160
517(特選品)	¥600
521A	¥630
524	¥430
525	¥450
535	¥40
536	¥30
537	¥30
538	¥50
538A	¥80
539	¥100
558	¥500
562	¥100
563	¥100
563A	¥110
568	¥1,500
594(東芝)	¥330
605(10ヶ¥300)	¥40
615	¥300
619	¥50
629	¥120
632A.633A	¥65
634A	¥50
639	¥900
641	¥60
643A	¥930
644	¥50
645	¥60
650	¥120
664	¥400
668	¥50
680	¥330
681A	¥370
682	¥100
683	¥100
684	¥120
685A	¥150
686	¥300
687	¥650
693Gu,Fu	¥50
696	¥170
696A	¥200
697	¥270
697A	¥350
702	¥1,500
703	¥2,000
704	¥5,600
708	¥160
708A	¥250
710	¥30
711	¥30
712	¥50
717(10ヶ¥850)	¥100
730(10ヶ¥4300)	¥480
732	¥40
733	¥30
734	¥50
735	¥45
741	¥700
752Ⓖ	¥80
756.756A(sony)	¥320
756～3(VCB013DV)	¥350
756Ⓢ(選工用)	¥420
772(10ヶ¥350)	¥40
761.762	¥100
776(特価)	¥360
780A Ⓖ	¥90
78	¥300
782	¥420
783.775	¥350
784	¥70
785	¥600
788(特価)	¥250
789	¥160
790	¥130
791	¥350
792(10ヶ¥3900)	¥430
793	¥350
799	¥400
800	¥220
815	¥40
828	¥30
828A	¥50
829	¥30
839	¥30
840	¥220
840A	¥240
852	¥680
856	¥180
863.864	¥450
867	¥420
871	¥30
876.881	¥90
891	¥3,500
892(NEC)	¥4,200
895	¥200
897	¥380
898	¥430
900	¥30
901A	¥400
907	¥150
908(三菱)	¥400
911	¥1,100
923	¥50
926A	¥100
935	¥400
936	¥550
937	¥680
940	¥300
941	¥50
943.948	¥100
944	¥50
945(10ヶ¥250)	¥30
959	¥140
960	¥170
970	¥120
971	¥140
976	¥4,500
980	¥100
982	¥70
983	¥140
984	¥80
995	¥240
996	¥320
997	¥250
998	¥620
1000GR.BL	¥50
1001	¥950
1004A	¥720
1008	¥200
1011	¥1,700
1012	¥120
1012A	¥180
1013	¥100
1014	¥160
1018	¥160
1024(三洋)	¥160
1033.1032	¥100
1033A	¥180
1034	¥510
1047	¥50
1056	¥300
1059	¥210
1060	¥110
1061	¥100
1062	¥950
1072	¥2,500
1079(10ヶ¥6,600)	¥720
1080	¥640
1090	¥5,300
1095	¥90
1096(特価)	¥60
1098	¥90
1101	¥550
1103A	¥160
1106	¥500
1120	¥2,100
1121	¥2,900
1124	¥170
1151	¥900
1152	¥500
1161	¥190
1164	¥800
1166	¥60
1169	¥1,100
1170A	¥1,200
1172B	¥1,150
1173.1162	¥90
1174	¥1,200
1175A	¥90
1176	¥1,900
1177	¥2,000
1178	¥6,800
1180	¥180
1184	¥540
1195.1239	¥580
1209	¥60
1212	¥80
1213	¥60
1213A	¥60
1214	¥100
1215	¥50
1216	¥50
1222	¥50
1226	¥60
1226A	¥100
1237	¥300
1241	¥2,500
1242A	¥2,600
1254(10ヶ¥1800)	¥220
1260	¥320
1278(NEC SW用)	¥50
1279(NEC SW用)	¥70
1303	¥450
1304	¥350
1306(特価)	¥180
1307(特価)	¥480
1312	¥50
1317	¥50
1318.1313	¥50
1326	¥1,000
1327	¥50
1328	¥50
1335	¥1,000
1338	¥4,500
1342	¥50
1343	¥550
1344	¥50
1345	¥60
1348	¥580
1358	¥650
1359	¥50
1360	¥80
1362	¥50
1363	¥50
1364	¥50
1367	¥1,700
1368	¥80
1377	¥750
1378	¥4,000
1379	¥5,400
1380	¥150
1380A	¥250
1382	¥140
1383	¥50
1384	¥50
1396.1393	¥50
1398	¥130
1400	¥50
1402	¥850
1403	¥950
1407	¥90
1409	¥300
1410	¥300
1413	¥2,800
1416	¥120
1416A	¥150
1418	¥100
1419	¥160
1426(2.5GHz)	¥860
1434	¥3,200
1435	¥9,300
1446	¥120
1447	¥160
1448	¥200
1449	¥150
1450	¥430
1454	¥880
1472.1475	¥110
1476	¥7,800
1501	¥150
1503	¥4,800
1504	¥1,200
1509.1514	¥100
1515	¥120
1516	¥190
1517	¥220
1520	¥100
1550	¥160
1565	
1567	¥90
1576	¥890
1581	¥9,200
1582	¥20,000
1583.1973	¥110
1589	¥250
1590	¥1,500
1591	¥2,100
1617	¥530
1628	¥110
1675	¥50
1678(特価)	¥180
1681	¥60
1682	¥50
1683	¥200
1684(10ヶ¥350)	¥90
1685	¥50
1686	¥70
1687	¥70
1688	¥75
1708	¥80
1735	¥80
1775A(E)	¥60
1811.1760	¥130
1815(東芝)	¥40
1816 sony(特価)	¥280
1904Fuji	¥1,000
1964(特価)	¥180
1969(特価)	¥480
1973(特価)	¥90
1975(特価)	¥180
1988(4.5GHz)	¥980
2092	¥180
2098	¥680

2SD Tr

11	¥50
25	¥50
28	¥120
30	¥50
33	¥80
43	¥100
56	¥220
64	¥50
66	¥50
75	¥120
77	¥100
78.79(特価)	¥230
84	¥700
88	¥800
88A(特価)	¥480
92	¥360
110	¥650
111	¥550
113	¥1,000
114 Y(特価)	¥780
118	¥600
119	¥540
120Ⓗ(特価)	¥480
121Ⓗ(特価)	¥480
130	¥160
141	¥130
151	¥500
154	¥220
170	¥200
178	¥150
180	¥300
185Fuji	¥280
187(10ヶ¥400)	¥50
188	¥300
189	¥420
189A	¥500
198	¥290
200	¥600
201	¥380
203	¥430
204	¥120
205	¥100
208(特価)	¥650
211	¥700
213	¥1,100
214	¥1,200
217	¥430
218(Ⓚ)	¥480
222	¥220
223	¥240
224	¥270
226	¥240
226A.255	¥240
226B	¥270
227	¥40
234(特価)	¥100
235(特価)	¥90
246	¥1,100
261	¥50
284	¥350
287	¥300
288	¥130
291sony	¥200
300	¥440
312	¥680
314	¥100
315	¥150
316(特価)	¥380
317	¥160
317A	¥170
318	¥150
318A	¥170
319	¥650
321	¥930
324	¥250
325(10ヶ¥600)	¥70
334	¥500
350	¥850
352	¥100
355	¥70
380	¥880
388	¥340
389A	¥160
405(特価)	¥350
420(ダーリントン)	¥920
424(特価)	¥780
425(特価)	¥560
458	¥1,100
525(特価)	¥150
603(特価)	¥50
633	¥240
634	¥230
635	¥200
755	¥60
755.756	¥60

FET・UJT・PUT

2SK11	¥200
2SK12	¥250
2SK13	¥350
2SK15	¥280
2SK18	¥1,050
2SK18A	¥1,200
2SK19(各ランク)	¥70
2SK22	¥150
2SK23A	¥120
2SK30A	¥60
2SK33	¥100
2SK34	¥70
2SK40	¥140
2SK41	¥150
2SK42	¥180
2SK43	¥230
2SK44	¥100
2SK48	¥400
2SK49	¥100
2SK55	¥45
2SK56	¥150
2SK58	¥400
2SK60	¥1,200
2SK61	¥60
2SK63	¥580
2SK68A	¥150
2SK72	¥950
2SK94	¥240
2SK107	¥110
2SK113(O)	¥380
2SK117	¥70
2SK118	¥60
2SK146	¥580
2SK147	¥280
2SK14	¥1,200
3SK20H	¥1,200
3SK21H	¥1,150
3SK22	¥270
3SK23	¥500
3SK28	¥500
3SK35GR.Y	¥350
3SK38A	¥1,000
3SK39	¥140

ご注文は現金書留又は為替で住所氏名・品名をはっきり書いて下さい。

送料 半導体に限り合計2999円以下 140円 3000円以上無料。半導体以外 200円 フロックコン類概算30%要、発送の際精算のうえ超過分は返金します

藤商電子 株式会社 通販IO係 直販部

東京都渋谷区渋谷2－12－8 アートビル内 〒150

☎（東京03）499 0981(代)

★直売歓迎(来社3～5%引) 国電渋谷駅下車宮益(ミヤマス)坂上仁丹ビル並び14軒目薬局右折直進渋谷電話局並び30メートル アートビル、10AM～7PM、日祭日休社●電話5PM迄

★官公庁・学校関係は所定の様式及支払手続で全品種の注文をお受けします。

代引取扱 ★各社半導体全品種取扱★ 一級新品

アンテックス半田コテ値下

C型15w (TR.IC用) ¥1,850 〒300
CX型17w (CMOS用) ¥2,000 〒300
G型18w (一般機器用) ¥2,300 〒300
X25型25w (一般機器用) ¥2,000 〒300
⊙コテ先 価格 当社広告4面にあり(コテ先別売)

μpc14308 (8V1A NEC) ¥230
三端子レギレター専用フイン(25×25×15㎜羽8枚) ¥100

放熱器 ¥200
TO-3型 1ヶ用 穴アキ ネジ付
TF-1(60×52×20㎜)
TF-2(50×52×20㎜)
羽合計10枚(価格共通)

2SB544 / 2SD424 ¥1,980
無歪実効出力160W
VCEO180V VCBO180V Ic15A PC150W
To-3 東芝 電力増幅・HiFi
●hFEバランス±5%内特選品

2SB555 / 2SD425 ¥1,480 特別選別 大特売
VCBO140V VCEO140V
Ic12A Pc100W 東芝TO-3型
HiFi ⊙hFEバランス±5%以内特選品・

2SC2092 高周波電力増幅用 ¥180 100ヶ¥11,800
VCBO VCER 75V Ic3A Pc12W
fT250MHz To-220AB 日立(NEC 2SC1306同等)
シーバー・ブスター等(特売中)

2SA627/2SD188
特選コンプリ hFEバランス±5%内 1組 ¥980

3SK40 ¥180
3SK41 ¥240
3SK44 ¥450
3SK45 ¥110
3SK48 ¥760
3SK59 ¥200
3SJ11 ¥300
2SH13 ¥980
2SH20GR ¥260
2SH21GR ¥200
N13T-1 ¥90
N13T-2 ¥160

GTO
SG613 ¥1,150
SG629 ¥670

モトローラTr
MJ2501PNP ¥800
MJ3001NPN ¥800

DIODE
1N34A ¥40
1N60 ¥20
1N60P(FM) ¥60
SD34 ¥50
SD38・60 ¥70
SD46 ¥30
M1301 高周波制御 ¥160
OA90 ¥20
OA91 ¥20
IS33 ¥50
IS34 ¥30
IS73・79H ¥50
IS129 ¥70
IS130・72 ¥50
IS188 ¥20
IS188FM ¥50
IS447 ¥50
IS446・426 ¥20
IS953 ¥20
IS954 ¥90
IS1007 ¥70
IS1516 ¥80
IS1553 ¥70
IS1554 ¥60
IS1555 ¥50
IS1585 ¥60
IS1586 ¥50
IS1587 ¥40
IS1588 ¥20
IS1621 ¥140
IS1926(Mix) ¥60
IS2075K ¥20
IS2076 ¥60
IS2473 ¥20
ISS16 ¥60
ISS53(SW) ¥30
ISS54(SW) ¥40
ISS55 ¥50
ISS69(NEC) ¥900
MI301(三菱) ¥160
MI402(三菱) ¥250
CD8457(CDC) ¥900
WG1010A(ITT) ¥20
DS442 ¥30

★可変容量
IS85 ¥60
IS86・2687 ¥100
IS352M ¥100
IS1924 ¥160
IS1658 ¥120
IS2094 ¥120
SD112 ¥120
FC51・2・3 ¥980
FC54・5 ¥980
SC15 ¥100
SC20 ¥100
IS2208 ¥90

★トリガー
IS413 ¥90
IS2093 ¥65

★ツェナー
02BZ2.2A～4.7A ¥110
02Z5.6A～24A ¥70
IS134・136 ¥70
RD4A・5・6・7A ¥70
RD9A・11・13・16 ¥70
RD19A・24・29・35A ¥70
RD4.7EB～35EB ¥50
IS334 ¥60
IS754H(日立) ¥90
IS990(0.7V) ¥200
IS991(1.4V) ¥200
IS992(2V) ¥200
IS993(3V) ¥200
IS1715(東芝) ¥60
IN755(7.5V) ¥60
EQA-01-06 ¥50
EQA-01-15 ¥50
EQA-01-16 ¥50
MZ1005(5V三菱) ¥60
XZ090(9VJRC) ¥50
YZ049(4.9VJRC) ¥50
⊙日立1W型ツエナー
AWO1-02～33 ¥120

★温度補償ツエナー
IS2452 ¥260
IS2453 ¥310
IS2454 ¥640

★UHF・Mix用外
SD82A ¥140
IS144 ¥300
IS2187 ¥120
S3006D ¥3,800
IS1925 ¥150
IS1926JRC ¥40
ISS69(NEC) ¥900

★整流用ダイオード
IS72 ¥70
IS84 ¥50
IS180・310 ¥40
IS181 ¥60
IS182 ¥70
IS183 (特価) ¥60
IS1830 ¥50
IS1835 ¥50
IS1885 ¥50
IS1886 ¥50
IS1887 ¥50
IS1888 ¥60
IS1941 ¥30
IS1942 ¥40
10D-1 ¥25
10D-2 ¥30
10D-4 ¥35
10D-6 ¥40
10D-8 ¥45
10D-10 ¥50
V03C ¥50
V03E ¥60
V03G ¥70
V06B ¥30
V06C ¥40
V06E ¥50
V06G ¥60
WO3C ¥40
WO6C ¥30
S01C(200V10A) ¥300
S02C(IICの逆) ¥300
Q01C(200V20A) ¥380
SD101 ¥100
SD102 ¥150
IN3193 ¥30
IN3194 ¥60
IN3195 ¥70

3Aタイプ
U05B(100V2.5A) ¥65
3CC13(東芝) ¥230
3CD13(東芝) ¥230
3FC13(〃) ¥290
3FD13(〃) ¥290
IN5627(NEC) ¥200
P300D(GI) ¥100
GM-3Z(サンケン) ¥100
30D1(インター) ¥70
30D2(200V) ¥80
IS2762(NEC) ¥110

6Aタイプ
6CC13(東芝) ¥260
6CD13(〃) ¥260
6FC13(〃) ¥280
6FD13(〃) ¥280

★各種整流ダイオード
IN4001(GI) ¥20
IN4002(GI) ¥25
IN4003(GI) ¥30
IN4004(GI) ¥35
IN4005(GI) ¥40
IN4006(GI) ¥45
IN4007(GI) ¥50
IS1890(東芝) ¥100
IS1891(〃) ¥110
IS1892(〃) ¥120
DS-2K ¥120
FR2-06 ¥50
SA2Z ¥100
SR-1 ¥50
SD1-Y ¥50
SD1-A ¥60
S05-06 ¥50
SE05-06 ¥50
SM150 ¥50
SW05A ¥50
SW-1 ¥50
SRIK-2 ¥30
F14A(NEC) ¥40

★高圧ダイオード
HVT-30S ¥380
6FXF11(3K6A)
東芝 ¥4,500

★シリコンブリッジ
5B-1 ¥430
5B-2 ¥490
5B-3 ¥560
5B-4 ¥630
M4C-1 ¥160
M4E-1 ¥180
W02 1.5A200V ¥100
W04 1.5A400V ¥120
KBP02通工用 ¥220
KBP04 〃 ¥250
KBL02 4A200V ¥260
KBL04 4A400V ¥320
KBP802 8A200V ¥620
S2HB20 8A200V ¥420
20B20 20A200V 2,800
KBPC25-02 ¥980
KBPC25-04 ¥1,080

★バリスタダイオード等
HV16 ¥40
HV17 ¥40
HV23G ¥40
HV100 ¥40
M8513AO ¥20
M8513R ¥20
MA26 ¥20
S3016R ¥50
KV2 ¥50
KI22 ¥50
STV-3 ¥140
VD1220 ¥20
IS1420H ¥50
ISI209 ¥50
VR60サージ用 ¥60

★サーミスタ
DIE 日立 ¥40
D2B 日立 ¥40
D21A 20Ω ¥70
D22A 200Ω ¥40
D33A 2.5KΩ ¥90
D41A 40Ω ¥100
D61A 60Ω ¥30
D91A 90Ω ¥50
SDT200 2KΩ ¥20

●フォトインタラプタ
TLP507 東芝 ¥540

●フォトTr
OS17 ¥1,000
OS18 ¥1,100
TPS601 ¥330
TPS603 ¥150
TPS604 ¥400
PD31 ¥1,400
PD32 ¥1,850
PT5L ¥800
PT7L ¥650
PT8L ¥750

●フォトダイオード
TPS701 ¥650

●フォトカプラー
TLP501 ¥710
TLP503 ¥450
TLP504 ¥760

●赤外線発光ダイオード
TLN101 ¥460
TLN103 ¥240

●ホトサイリスタ
TLP505D ¥540
TLP505G ¥600
TLP506D ¥720
TLP506G ¥810

サイリスタ・他
SFOR2B41 ¥100
SFOR2D41 ¥150
SFIR3B41 ¥160
SFIR3D41 ¥180

●トライアック
SM2B41 ¥160
SM2D41 ¥200
SM6B14 ¥450
SM6D14 ¥530
SM6G14 ¥650
SM10B14 ¥680
SM10D14 ¥850

東芝発光ダイオード他
TLR101(赤色つや消し) ¥150
TLR102(赤色つや消し) ¥50
TLR103(赤色透明) ¥50
TLR104(赤色つや消し) ¥50
TLR105(赤色透明Dカット) ¥50
TLR106(乳白色つや消し) ¥60
TLR107・108 ¥60
TLG102～3(緑) ¥70
TLG105(緑色Dカット) ¥70
TLR107・108 ¥60
TLY113～4・123～4(黄) ¥70
TLR312・313(中文字) ¥250
TLR304(〃) ¥450
TLR306(大文字)在庫多 ¥450
TLR307～8(大文字) ¥680
TLG312～5(中文字緑色) ¥680
⊙ソケットTLR306～8用 ¥260
TLR302～4・313用 ¥185
SLP24B(三洋赤色) ¥35
SLP137赤(三洋) ¥60
SLP237緑(〃) ¥80
SR103R(NEC) ¥50
SR103W(〃) ¥90

★コンプリTR特価表★
2SA483(y)/C783(y) ¥980
2SA473(o)/C1173(o) ¥280
2SA489(y)/C789(y) ¥450
2SA490(y)/C790(y) ¥450
2SA493(GR)/C1000(GR) ¥160
2SA493GGR/C1000GGR ¥320
2SA495(y)/C372(y) ¥120
2SA496(o)/C496(o) ¥280
2SA497/C497 ¥500
2SA503Gy/C503Gy ¥750
2SA505(y)/C495(y) ¥300
2SA509/C509 ¥230
2SA537A/C708AB ¥700
2SA539/C815 ¥130
2SA561/C734 ¥180
2SA562/C735 ¥170
2SA564A/C828A ¥150
2SA565/C984 ¥290
2SA566/C680 ¥1,020
2SA606/C959 ¥290
2SA607/C960 ¥450
2SA634/C1096 ¥150
2SA639S/C1279S ¥220
2SA640/C1222 ¥120
2SA653/C1161 ¥480
2SA661(y)/C1166(y) ¥190
2SA663/C793 ¥960
2SA671/C1061 ¥440
2SA673AC/C1213AC ¥190
2SA682/C1382 ¥580
2SA683/C1383 ¥190
2SA697/C1211 ¥250
2SA699A/C1226A ¥300
2SA726/C1313 ¥150
2SA733/C945 ¥100
2SA740/C1448 ¥920
2SA743/C1212 ¥450
2SA745/C1402 ¥2,100
2SA752/C1407 ¥230
2SA753/C1343 ¥2,980
2SA756/C1030(±5%特級) ¥980
2SA758/C898 ¥2,000
2SA794/C1567 ¥240
2SA798/C1583 ¥250
2SA814/C1624 ¥480
2SA816/C1626 ¥300
2SA818/C1628 ¥350
2SA841/C1681(GR)(BL) ¥195
2SA847/C1708 ¥200
2SA872/C1775各A付 ¥200
2SB434/D234 ¥400
2SB630/D610 ¥400
2SK60/2SJ18(ソニー) ¥3,000
MJ2501/MJ3001 モトロラ ¥1,300

2N3055 ¥250
VCBO100V VCEO70V
Ic 15A Pc 115W NPN
To-3型 モトロラ・
用途SW・・安定電源最適
50ヶ以上 @¥215
100ヶ以上 @¥205
500ヶ以上 @¥190
1000ヶ以上 @¥167

金属プラケット発光ダイオード
DB101G(緑凹形) ¥170
DB102G(緑凸形) ¥170
DB101R(赤凹形) ¥150
DB102R(赤凸形) ¥150
(緑)10ヶ¥1,500
(赤)10ヶ¥1,300
動作電流3～15mA
電圧2V～3V
定格30mA～3V70mW
(クロームメッキ)

SLP710(赤凸形) ¥150
SLP711(赤凹形) ¥150
金属プラケット付 発光ダイオード
10ヶ ¥1,400
100ヶ以上@¥125
推奨動作電流3～15mA
電圧2V～2.4V
最大定格30mA～3V70mW
明るい使いよい(三洋)

★特選ペア ±3%以内★
2SA493GR ペア ¥240
2SA640F ペア ¥180
2SA726(G) ペア ¥300
2SA841GR・BL ペア ¥340
2SC1000GR ペア ¥170
2SC1222F ペア ¥150
2SC1400E ペア ¥210
(at Vc6V IE 1mA f=1kHz)

日立 モスFET 2SK134/2SJ49 ¥3,400
VGDX120V IDSS 7A
PC100W To-3
2SJ50/2SK135 ¥4,000

2SD316 ¥380
特選ペア ¥850
10ヶ… ¥3,400
VCBO 80V
Ic 7A Pc80W
ソニー TO3型

2SD287 ¥250
50ヶ以上@¥225
100ヶ以上@¥205
VCEO 150V
Ic 10A Po 100W
NEC TO-3型

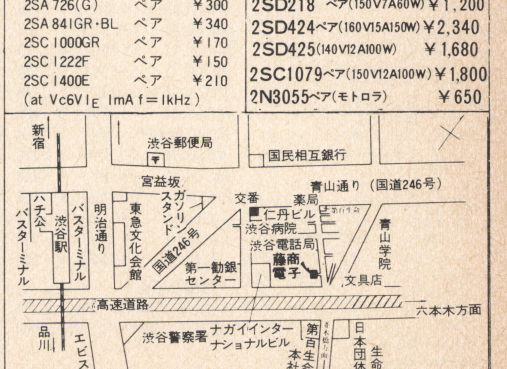
2SC1030 ¥300
10ヶ ¥2,800
100ヶ¥24,000
VCBO 150V
Ic5A Pc50W
日立 To-3

2SD79 ¥220 増幅SW
10ヶ ¥2,000
100ヶ ¥14,000
VCBO 100V
Icパルス3A
PT15W
NEC To-66
フイン付

SLA1011 ¥480
LED赤9ヶ基板付
レベルメーター
VU・シグナル
ゼロ点シフト用他
LB1405¥300
全資料コピー¥250要
お買上の方のみ

2SB595/2SD525
コンプリ大特価¥380
VCEO100V Ic5A Pc40W
To-220AB(東芝)電力増幅
10kit ¥3,500

特選ペア hFEバランス±5%
2SD180 ペア(80V5A50W) ¥900
2SD188 ペア(1V5A60W) ¥950
2SD218 ペア(150V7A60W) ¥1,200
2SD424ペア(160V15A150W) ¥2,340
2SD425(140V12A100W) ¥1,680
2SC1079ペア(150V12A100W) ¥1,800
2N3055ペア(モトロラ) ¥650



書留・速達扱は特殊料金加算同封して下さい。代引扱は実費加算します。

送料 荷造共 半導体に限り合計2999円以下〒140円 3000円以上無料、半導体以外の部品ブロックコン類概算30%要、発送の際精算のうえ超過分は返金します。

藤商電子株式会社 通販IO係 直販部
東京都渋谷区渋谷2－12－8 アートビル内 〒150
☎(東京03)499 0981(代)

特売！11C90DC(プリスケラー650MHZ)全資料付￥4,800●μPD454D(PROM)￥2,000●1MHZクリスタル￥980

★ハイパワー電解コンデンサ(ナショナル)一〇、〇〇〇μF・80V二、二〇〇円・63V一、五〇〇円・50V一、三〇〇円・35V七五〇円・16V五〇〇円(送料別)以上ラグ端子型

TI 7400シリーズ

SN7400N	¥ 50	SN7432N	¥ 90
SN7401N	60	SN7433N	90
SN7402N	60	SN7437N	110
SN7403N	60	SN7438N	110
SN7404N	55	SN7440N	60
SN7405N	70	SN7442AN	190
SN7406N	130	SN7443N	350
SN7407N	130	SN7444N	350
SN7408N	70	SN7445N	330
SN7409N	50	SN7446AN	300
SN7410N	60	SN7447AN	230
SN7412N	65	SN7448N	280
SN7413N	125	SN7450N	65
SN7414N	300	SN7451N	65
SN7416N	120	SN7453N	65
SN7417N	120	SN7454N	65
SN7420N	60	SN7460N	65
SN7422N	65	SN7470N	110
SN7423N	100	SN7472N	90
SN7425N	100	SN7473N	80
SN7426N	90	SN7474N	80
SN7427N	95	SN7475N	110
SN7428N	95	SN7476N	115
SN7430N	55	SN7480N	160
SN7481N	¥ 280	SN74125N	¥ 140
SN7482N	300	SN74126N	140
SN7483AN	310	SN74128N	130
SN7484AN	300	SN74132N	240
SN7485N	385	SN74136N	130
SN7486N	95	SN74141N	240
SN7489N	490	SN74142N	560
SN7490AN	110	SN74143N	670
SN7491AN	265	SN74144N	670
SN7492AN	110	SN74145N	230
SN7493AN	100	SN74147N	530
SN7494N	280	SN74148N	450
SN7495AN	200	SN74150N	340
SN7496N	240	SN74151AN	190
SN7497N	760	SN74153AN	190
SN74100N	450	SN74154N	390
SN74104N	185	SN74155N	250
SN74105N	185	SN74156N	250
SN74107N	110	SN74157N	240
SN74109N	150	SN74159N	510
SN74110N	120	SN74160N	280
SN74111N	150	SN74161N	260
SN74116N	455	SN74162N	345
SN74120N	280	SN74163N	320
SN74121N	110	SN74164N	345
SN74122N	130	SN74165N	360
SN74123N	200	SN74166	465
SN74167N	¥ 680	SN74246N	¥ 300
SN74170N	770	SN74247N	260
SN74172N	1,440	SN74248N	285
SN74173N	540	SN74249N	280
SN74174N	380	SN74251N	280
SN74175N	335	SN74259N	530
SN74176N	240	SN74265N	180
SN74177N	240	SN74273N	690
SN74178N	330	SN74276N	350
SN74179N	330	SN74278N	580
SN74180N	380	SN74279N	180
SN74181N	940	SN74283N	300
SN74182N	300	SN74284N	1,320
SN74184N	430	SN74285N	1,320
SN74185N	430	SN74288N	1,600
SN74190N	420	SN74290N	170
SN74191N	460	SN74293N	170
SN74192N	300	SN74298N	340
SN74193N	300	SN74351N	700
SN74194N	330	SN74365N	170
SN74195N	225	SN74366N	180
SN74196N	260	SN74367N	180
SN74197N	260	SN74368N	180
SN74198N	620	SN74376N	310
SN74199N	620	SN74390N	350
SN74200N	2,600	SN74393N	350
SN74221N	220	SN74490N	350
SN72709N	¥ 220		
SN72710N	230		
SN72711N	250		
SN72713N	330		
SN72741N	260		
SN75450BN	340		
SN75451BP	340		
SN75452BP	320		
SN75453BP	350		

テキサス
TMS 6011 UART ¥2,100

SN74Sシリーズ

SN74S00	¥ 90
SN74S188	¥ 980

松下 IC

AN203	¥ 350
AN211	350
AN214	240
AN217	300
AN221	500
AN222	470
AN315	460
AN829	440
AN829S	410
DN835	260

その他お問合せ下さい

インタフェイス用LSI

MC8T26	¥ 600
MC8T28	680
MC8T95	850
MC8T96	850
DM8097(8T97)	450
DM8098(8T98)	
MC8T97	600
MC8T98	650
μPD473-01	¥7,600
μPD473-02	¥7,600

モトローラCMOS 14000Bシリーズ

MC14000BCP	¥ 60	MC14034BCP	¥ 610
MC14001	¥ 60	MC14035	¥ 330
MC14002	¥ 60	MC14038	¥ 360
MC14006	¥ 275	MC14040	¥ 270
MC14007	¥ 60	MC14042	¥ 220
MC14008	¥ 235	MC14043	¥ 210
MC14011	¥ 60	MC14044	¥ 210
MC14012	¥ 60	MC14046	¥ 300
MC14013	¥ 120	MC14049	¥ 75
MC14014	¥ 240	MC14050	¥ 75
MC14015	¥ 275	MC14051	¥ 230
MC14016	¥ 125	MC14052	¥ 230
MC14017	¥ 240	MC14053	¥ 230
MC14018	¥ 230	MC14066	¥ 140
MC14020	¥ 270	MC14068	¥ 60
MC14021	¥ 240	MC14069	¥ 60
MC14022	¥ 240	MC14070BCP	¥ 60
MC14023	¥ 60	MC14071BCP	¥ 60
MC14024	¥ 200	MC14072	¥ 60
MC14025	¥ 60	MC14073	¥ 60
MC14027	¥ 125	MC14075	¥ 60
MC14028	¥ 180	MC14076	¥ 300
MC14032	¥ 330	MC14077	¥ 60
MC14078BCP	¥ 60	MC14511BCP	¥ 270
MC14081	¥ 60	MC14512	¥ 245
MC14082	¥ 60	MC14513	¥ 460
MC14093	¥ 140	MC14514	¥ 610
MC14099	¥ 490	MC14515	¥ 610
MC14160	¥ 240	MC14516	¥ 270
MC14161	¥ 240	MC14517	¥ 1,260
MC14162	¥ 240	MC14518	¥ 270
MC14163	¥ 240	MC14519	¥ 120
MC14174	¥ 230	MC14520	¥ 270
MC14175	¥ 245	MC14521	¥ 595
MC14194	¥ 300	MC14522	¥ 270
		MC14524BCP	¥ 1,910
		MC14526BCP	¥ 270
		MC14527	¥ 320
		MC14528	¥ 285
		MC14529	¥ 300
		MC14530	¥ 175
		MC14531	¥ 240
		MC14532	¥ 435
		MC14534	¥ 1,550
		MC14536	¥ 740
		MC14537	¥ 4,210
		MC14538	¥ 345
		MC14539	¥ 280
		MC14541	¥ 290
		MC14543BCP	¥ 325
		MC14549	¥ 1,120
		MC14552	¥ 2,800
		MC14553	¥ 700
		MC14554	¥ 365
		MC14555	¥ 160
		MC14556	¥ 160
		MC14557	¥ 700
		MC14558	¥ 350
		MC14559	¥ 1,120
		MC14560	¥ 540
		MC14561	¥ 220
		MC14562	¥ 900
		MC14566	¥ 380
		MC14568	¥ 650
		MC14572	¥ 100
		MC14580	¥ 1,050
		MC14581	¥ 610
		MC14582	¥ 230
		MC14583	¥ 270
		MC14584	¥ 125
		MC14585	¥ 285
		MC14599	¥ 655

MC14500B

MC14500	¥ 1,300
MC14501	¥ 65
MC14502	¥ 290
MC14503	¥ 160
MC14505	¥ 1,740
MC14506	¥ 140
MC14508	¥ 710
MC14510	¥ 270

SN74LSシリーズ

SN74LS00	¥ 50	SN74LS75	¥ 140
SN74LS01-3	¥ 70	SN74LS76・78	¥ 100
SN74LS04・05	¥ 70	SN74LS83	¥ 290
SN74LS08・12	¥ 70	SN74LS85	¥ 290
SN74LS13	¥ 150	SN74LS86	¥ 110
SN74LS14	¥ 295	SN74LS90・92・93	¥ 185
SN74LS15	¥ 70	SN74LS91	¥ 245
SN74LS20・22	¥ 70	SN74LS95AN	¥ 315
SN74LS26	¥ 90	SN74LS96	¥ 355
SN74LS27	¥ 80	SN74LS107・109	¥ 105
SN74LS28	¥ 80	SN74LS112・114	¥ 115
SN74LS30	¥ 70	SN74LS122	¥ 145
SN74LS32	¥ 90	SN74LS123	¥ 205
SN74LS33	¥ 90	SN SI24	¥ 460
SN74LS37・38	¥ 90	SN74LS125・126	¥ 180
SN74LS40	¥ 80	SN74LS132	¥ 290
SN74LS42	¥ 185	SN74LS136	¥ 115
SN74LS47・49	¥ 245	SN74LS138・139	¥ 255
SN74LS51	¥ 70	SN74LS145・151	¥ 205
SN74LS54・55	¥ 70	SN74LS153・158	¥ 245
SN74LS63	¥ 375	SN74LS155・156	¥ 325
SN74LS73・74	¥ 105	SN74LS157	¥ 205
SN74LS160～163	¥ 310		
SN74LS164	¥ 340		
SN74LS165・166	¥ 610		
SN74LS174・175	¥ 215		
SN74LS190～193	¥ 420		
SN74LS194・195	¥ 230		
SN74LS196・197	¥ 310		
SN74LS221	¥ 310		
SN74LS247～249	¥ 250		
SN74LS251・253	¥ 295		
SN74LS257・258	¥ 300		
SN74LS266	¥ 110		
SN74LS279	¥ 150		
SN74LS283	¥ 290		
SN74LS290・293	¥ 195		
SN74LS295N	¥ 360		
SN74LS298	¥ 360		
SN74LS365～368	¥ 165		
SN74LS374	¥ 185		
SN74LS386	¥ 120		
SN74LS395	¥ 390		

NEC

μPC1001H	¥ 300
μPC566H	¥ 130

東芝IC

TA7027M	¥ 370	TA7047M	850	TA7069P	180
TA7028M	700	TA7050M	440	TA7070P	850
TA7031M	1,700	TA7053M	660	TA7072P	720
TA7034M	1,800	TA7057M	680	TA7073AP	1,100
TA7037M	800	TA7060P	140	TA7076	800
TA7041M	1,200	TA7061AP	160	TA7084AM	880
TA7042M	800	TA7062P	220	TA7085AM	1,600
TA7043M	2,600	TA7063P	130	TA7086M	1,200
TA7045M	450	TA7064P	160	TA7089P	500
		TA7066P	210	TA7089M	550
		TA7067P・7055P	350	TA7093P	750
				TA7102P	1,300
				TA7103P	900
				TA7104P	280
				TA7105P	700
				TA7106P	750
				TA7108P	250
				TA7109P	650
				TA7117P	900
				TA7119P	250
				TA7120P・22AP	160
				TA7142P・45P	570
				TA7158P	400
				TA7502M	250
				TA7505M	2,500
				TC4001P	380
				TC5000C	2,600
				TC5001C	2,100
				TC5002P	1,100
				TC7400	80
				TC7404	80
				TC7410	80
				TC7420	80
				TC7476	230
				TH9014P	700
				TH9027P	800
				TD2001～3P	380
				TD2004P	570
				TD2005P	1,000
				TD2012P	400
				TD2013P	450
				TD2018P	3,200

三菱

M5102A	¥ 650
M5106P	¥ 310
M5111AP	¥ 400
M5112Y	¥ 650
M5115P	¥ 530
M5134	¥ 550
M5199	¥ 800
M5199AY	¥ 1,200
M5373P	¥ 300
M5393P	¥ 580
M5930P	¥ 130
M5932P	¥ 130
M5935P	¥ 130
M5936P	¥ 130
M5946P	¥ 130
M5952P	¥ 300
M5953	¥ 320
M53291P	¥ 540
M53611P	¥ 800
M5184SL タイマー	¥ 800

各社IC

MC1303P(デュアルプリ)	¥ 1,450
MC1350P(IFアンプ)	¥ 450
MC1455(タイマー)	¥ 300
MC1458(100ヶ¥15,000)	¥ 200
MC1741CG・741CH	¥ 230
MC3301P(Quadコンパ)	¥ 550
MC3302P・MC1723CL	¥ 450
MFC8070	¥ 2,200
MC1648P	¥ 1,200
MC4016P(MC74416P)	¥ 3,000
MC4024P・4044P	¥ 1,100
MC14433P A/Dコンバーター	¥ 3,400
NE545B(ドルビー用)	¥ 600
NE565N(シグネ)	¥ 580
LM301AH ナショセミ	¥ 150
LM305H	¥ 480
LM308H・MC1496L	¥ 740
LM309K・NE566N	¥ 980
LM310N	¥ 1,300
LM311H・LM733CH	¥ 650
LM376N・LM324N	¥ 480
LM381N	¥ 580
LM386・LM388N	¥ 280
LM555CN(ナショセミ)	¥ 300
LM2902N	¥ 300
LM3900N・LM3909	¥ 300
LM747	¥ 700
NE555V(インタシル)	¥ 200
NJM4558D(JRC)	¥ 210
NJM4558DD(特選ローノイズ)	¥ 240
F9368PC(ABCもOK)	¥ 780
710CE(コンパレタ)	¥ 280
711CE(同2ヶ入)	¥ 310
723CE・1709CG(709CE)	¥ 220
723HC(メタルケース)	¥ 220
LF356H	¥ 600
LH1741H(NS)	¥ 340
8038CCPD(VCO)	¥ 1,450
95H90DC(ブリスケラ)	¥ 3,500
11C90DC(〃650MHZ)	¥ 4,800
74ICP(Dip)モトロラ	¥ 120
MM5311N(コピー付)	¥ 1,600
MM5314N(〃)	¥ 1,200
μPD2102AL-C-4	¥ 480
P8205(インテル)	¥ 1,600
2112/9112AmD	¥ 1,300
SI-1050G サンケン50W	¥ 4,100

電源レギレター

＊5Aレギュレター

μA78H05	(5A5V)	¥2,200

＊1.5Aシリーズ

MC7805C	(+5V)	¥ 300
MC7806	(+6V)	¥ 300
MC7808	(+8V)	¥ 300
MC7812	(+12V)	¥ 300
MC7815	(+15V)	¥ 300
MC7818	(+18V)	¥ 300
MC7824	(+24V)	¥ 300
MC7905	(−5V)	¥ 380
MC7912	(−12V)	¥ 380
MC7915	(−15V)	¥ 380
MC7924	(−24V)	¥ 380

＊…500mAシリーズ

MC78M05C	(+5V)	¥ 250
MC78M12	(+12V)	¥ 250
MC78M15	(+15V)	¥ 250

＊…100mAシリーズ

MC78L05CP	(+5V)	¥ 180
MC78L08	(+8V)	¥ 180
MC78L12	(+12V)	¥ 180
MC78L15	(+15V)	¥ 180
MC78L18	(+18V)	¥ 180
MC78L24	(+24V)	¥ 180
MC79L05CP	(−5V)	¥ 220
MC79L12	(−12V)	¥ 220
MC79L15	(−15V)	¥ 220
MC79L24	(−24V)	¥ 220
μA78L05	(+5V)	¥ 150
μA78L12	(+12V)	¥ 150
μA78L15	(+15V)	¥ 150

＊可変型4端子

μA78MGU(500mA 5～30V)	¥ 440
μA79MGU(500mA 2.2～30V)	¥ 480

BBD (6ヶ以上10%引)

MN3001・4	¥2,500
MN3002	¥2,300
MN3003	¥1,500
MN3005	¥7,500

4558DD(ローノイズ)¥230 (50ヶ¥10,000)
4558D 741×2ヶJRC ¥200 100ヶ ¥17,000

MB8518H(ROM)¥7,200
1024×8Bit(フジ通)

LM1496H(NS)
大特価¥100
10ヶ¥800 100ヶ¥6,000

安い！ LM2902N
OP Amp 4ヶ入 ¥300
10ヶ¥2,700 100ヶ¥24,000

μPD2102AL 250ns ¥700
特8ヶ¥5,000 32ヶ¥16,900

μPC575C2 ¥220
大特価発売中 100ヶ@¥145
NEC 2W パワーアンプ

LM380N ¥230
大特価発売中
50ヶ¥9,500 ナショセミ

東芝オーディオパワーアンプ

TA7203P(2W×2)	¥400
TA7204P(4.2W)	¥320
TA7205P(5.8W)	¥350
TA7205P	100ヶ¥300

LM301AHテレダイン	¥ 130
LM301AH(NS)	¥ 150
LM3028BH(NS)	¥ 150
LF13741H	¥ 340
LM741CH	¥ 165

ICその他特売

STK-011 (三洋)	100ヶ¥38,000
741CP(DiP型)モトローラ	100ヶ以上@¥ 90
SN7490AN	1,000ヶ¥80,000
MM5311N(NS時計LSI)	100ヶ¥95,000
TC5001C(東芝)セラミック	10ヶ¥18,500
NJM4558DD(LN)	100ヶ¥18,500
NE555V(インタシル)	50ヶ以上@¥ 130
SR103(赤 NEC	100ヶ¥ 4,000
TLR103・4・5 赤 東芝	100ヶ¥ 3,500
TLR312～313	100ヶ¥20,000
SLP24B(発光ダイオード赤 三洋)	100ヶ¥ 2,500

μPD8080A(CPU) NEC	¥4,200
μPD5101E(CMOS RAM)	特¥1,400
μPD2102ALC-4	8ヶ以上@¥420
μPD2101AL-4	¥680
μPD2111ALC-4・752C	¥950
μPD411AC-1(4096Bit 250ns)	¥1,500
μPD454D(PROM)	¥2,000
μPB8216D・8224	¥1,200
μPB8212	¥860
μPB8228	¥1,800

ICソケット類

●テキサス製品薄型
◆半田流入防止式◆

8P¥ 70 22P¥140
14P¥ 75 24P¥155
16P¥ 85 28P¥185
18P¥120 40P¥270
20P¥130 42P(山一)¥320
★50ヶ以上 単価の10%引
42Pは山一の金リードです

日立IC	HA1366WR	¥350	
HA1156W	¥250	HA1406	¥100
HA1339A	¥350	HA1452W	¥200
HA1366W	¥350	HA1457	¥130

MM5311N ¥1,600
★データ・時計回路図・ブロックダイヤグラム
ソケット付
(在庫豊富)

日立HD46800(MPU)セラミック ¥4,300
HM435101-1P (450ns) ¥1,300
HM472114-4 (1024×4bit) ¥2,300
H68 TR トレーニングモジュール技術資料
プログラミングマニアル 一組 ¥2,000
ハードウエアマニアル 送料 ¥600
アプリケーションマニアル
H68-WW02-1 ¥7,800 〒300

日立パワーアンプ20W
HA1350 ¥950
Hi Fi ステレオB級 22V 8Ω 20W
周波数帯域 5Hz～120kHz

★ICソケット(金リード)
◉To-5(丸型)8P¥180 10P 200
ジュアル型(ミニタイプ)8P¥100
⊙高級品リード金(航空電子)
14P@¥100 28P@¥300
16P@¥110 40P@¥400
22P@¥230 24P@¥250
⊙並品リード白(航空電子)
24P¥140 28P¥180 40P¥250
18P¥120 14P¥70 16P¥80
★1品種10ヶ以上10%引
◎ラッピング型 24P¥300 USA
14P¥220 16P¥260 テキサス

ICソケット用プラグ

14p ¥365
16p ¥380

小型ディップスイッチ

DSS製
防蝕型、特性 100mA 5VDC、25mA 25VDC
接点抵抗 0.10Ω以下
価格 4p ¥680 6p ¥780 7p ¥820
8p ¥850 10p ¥910

三洋IC

STK011(特価)	¥480
STK015	700
STK020	880
STK025	1,600
STK030	1,200
STK031	1,900
STK032	1,700
STK050	3,500
STK413-5	700
STK433	850
STK435	870
STK511	800

LA1111	¥450
LA3300・4030	700
LA3301・1201	300
LA4032・4030P	350
LB1405	300
LD3060	480
LD3120	190
SLA1011基板付LED	500
LM8360時計IC	800
◎リズムパターン	
LM3216	¥600
LM8071	¥3,800
LM8471	¥7,800
LM8972B	¥1,300

ご注文は現金書留又は為替で住所氏名・品名をはっきり書いて下さい。

送料 半導体に限り合計2999円以下¥140 3000円以上無料。半導体以外の部品、ブロックコン類概算30%要、発送の際精算のうえ超過分は返金します

藤商電子株式会社
通販IO係 直販部
東京都渋谷区渋谷2－12－8 アートビル内 〒150
☎(東京03) 499－0981(代)
FUJISHO DENSHI CO., LTD. IO-10-P3

特売！　日立HD46800(MPU)セラミック￥4,300　●HM435101p-1 (450ns 日立) ￥1,300

MC8T26￥600 **モトローラ** MC8T28￥680

MC6800L(MPU) (6800Pは￥4,900)… ￥6,000
MC6802P (6800＋6810＋6871内蔵) …… ￥8,800
MCM6810AP (128×8RAMプラスチック) ￥1,380
MC6820L(PIA) (6821Pは￥2,000) …… ￥4,200
MCM6830P-8(ミグバグ付) …… ￥4,800
MC6840P(PTM) …… ￥4,800
MC6846P(ミグバック付)…… ￥8,480
MC6850L(ACIA) (6850Pは￥3,300)…. ￥4,200
MC6871A (Bは￥6,700)クロックゼネレタ・￥6,500
MC6573AP (キャラクタージェネレータ) …… ￥4,800
MCM68708L/2708L (P.ROM)…… ￥8,000
●技術資料● 以上来店5%引
M-6800 MPUアプリケーション・マニアル ￥6,000〒￥500
M-6800 MPUプログラミング・リハーレンスマニアル ￥1,500〒￥300
M-6800 MPU和文マニアル改訂版 ￥2,500〒￥300
M-6800 マイクロコンピューター システムデザインデータブック ￥ 800 〒300
モトロラ C.MOSデータブック ￥1,000 〒300
モトロラ リニヤICデータブック ￥1,500 〒300

各社マイクロコンピューター

パナファコムLKIT-16 即日納品 ￥96,000
LA05K-A2 LKIT-16用テレビインターフェースモノクロキャラ ￥39,600
LA05K-AI カラグラフィックオプション ￥29,000
日立 H68TR トレーニングモジュール (来店5%引) ￥98,500
日立 H68TR 専用電源器付 ￥107,500
日立 H68TV TVインタフエスモジュール ￥69,500(在庫豊富) (8T26 7ヶ付)
東芝 TLCS-12A-EX-10 ￥185,000
NEC TK-80 ￥88,500
TK80-BS ￥126,000 TK80E ￥67,000
全品送料無料

オムロン小型リレー ￥ 280
接点極数 2極 消費電力 0.54W
MTS-2 大特価(一般価￥520)
接点部 定格通電々流 2A
操作コイル12V41.4mAコイル抵抗290Ω
100ヶ ￥23,000

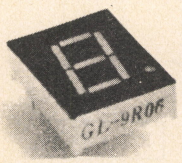
フィルムコンデンサー他 (メタライド プラスチック)
400V1μF ￥100(10ヶ￥800)
400V0.033μF￥60(10ヶ￥500)
600V0.1μF￥60(10ヶ￥480)
MP160V0.47μF￥80(ニッケミ製)
MP350V0.1μF￥80(ニッケミ製)
⊙400VはNTK・600Vはルビコン

ワイヤストリッパー(USA)

型名	ワイヤサイズ(AWG)	(価格〒￥200)
T-6	16,18,20,22,24,26	￥2,380
T-7	22,24,26,28,30	￥2,480

★これは便利芯線を痛めず簡単にむける！

ソーダーウィック1巻￥480
簡単に半田を除去・技術も設備も不用
No.2(黄) 巾1.27mm
No.3(緑) 巾1.905mm
No.4(青) 巾2.54mm



9R06 100ヶ￥26,000

シャープ大型LED 9Rはアノード 8Rはカソード
GL-9R04・8R04 21mm×18mm各￥300
9R06・8R06 25mm×19mm各￥380
9R10・8R10 33mm×22mm各￥550
8P04 (ガリユムカソード赤) 21%×18%￥300

YHP製小型LED 7セグメント(カソード)
2桁半 7%×15% @￥100
3桁 7%×15% ￥180

FUJIミニトロン
在庫豊富 3015F(BM8)
3015F(0～9)
消費電力38.5mW
多少値下！
交直両用
(ヨコ11.7×タテ22.3)
普及型@￥ 480
50ヶ以上@￥ 430
艶消式 @￥760 10ヶ￥7,000
100ヶ以上 @￥630
(MM5311-7447でドライブ可)
専用ソケット￥120(取外し簡単)

小型トグルSW 大特売
(最大規格3A 125VAC)
2p ON OFF ￥130 3p ON ON ￥140
6p (2回路) ON ON ￥160
3P ON OFF ON ￥150
超小型プッシュNN SW 白黒赤緑黄
ミママMS-102タイプ￥60
μPC14308 (1A 8V) ￥230
NEC 三端8Vレキレター 特価

タンタルコンデンサ(立形)
小形デップ型 NEC

35V0.1μF ￥30	35V1.5μF ￥45	3.15V100μF ￥70
0.15μF ￥30	2.2μF ￥50	6.3V 47μF ￥70
0.22μF ￥30	3.3μF ￥50	10 V 33μF ￥70
0.33μF ￥30	4.7μF ￥50	16 V 22μF ￥70
0.47μF ￥30	6.8μF ￥60	20 V 15μF ￥70
0.68μF ￥30	10 μF ￥70	
1 μF ￥30	⊙0.1～0.68μF迄 50ヶ￥1,000	

小形コンデンサマイク(ユニット)
リード付 FET入
Ⓐ10φ×16mm ￥200
Ⓑ10φ× 9mm ￥280
1.5Vより動作

TLR312～313

￥ 250
10ヶ ￥ 2,300
100ヶ ￥20,000
東芝赤色中文字LED (特価)

MAN72

ピン接図付
￥150
10ヶ ￥ 1,400
100ヶ ￥12,000
モンサント中文字赤アノード縦19×10mm

シャープ2桁LED

￥480
GL-6R201カソード中文字
GL-7R201アノード中文字
縦18mm×24mm
(文字の寸法9R04と同)
50ヶ ￥19,000 100ヶ￥34,000
資料 ￥60要

アンテックス半田コテ(コテ先別売)

★半田コテ本体 (3線アース線付)
C型 (15W) TR・IC用 ￥1,850 〒300
G型 (18W) 一般電子機器 ￥2,300 〒300
CX型 (17W) C'MOSIC用 ￥2,000 〒300
X25型 (25W) 一般電子機器 ￥2,000 〒300

★コテ先価格表 (全カタログ〒50要)
☆C型用
No.2(2.3mm) No.6(1mm) ￥ 430
No.3(4mm) No.4(4.7mm) No.5(4.7mm) ￥ 480
No.10(0.5mm) ￥ 830
No.102(2.3mm) No.106(1mm) ￥ 520
No.103(4mm) No.104(4.7mm) ￥ 560
No.302(2.3mm) ￥ 600
注 No.2～No.10迄ニッケルメッキ
No.102～No.302迄鉄メッキ

☆G型用 (全部鉄メッキ)
No.820(2.3mm)No.821(3mm)No.822(4.7mm) ￥ 530

☆CX型用
N-1mm・N-3mm (ニッケルメッキ) ￥ 740
T-2.3mm・3mm・4.7mm・6mm(各鉄メッキ) ￥ 480

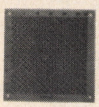
☆X25型用
2.4mm・3.2mm・4.7mm (各鉄メッキ) ￥ 640

★交換用ヒーター
C型用 ￥1,600 CX型用 ￥1,640
G型用 ￥1,700 X25型用 ￥1,600
コテスタンド(各型共用) ￥ 1,580 〒300

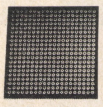
IC基板作図用 2,54mmピッチセクションペーパー(36目×50目)
(拡張OK) 10枚入 ￥150 50枚入 ￥400

紙エポ万能プリント基板

⊙中仕切のない使い易い基板⊙ 100枚以上卸価格有


ICP-28 ＿＿＿ ICP-62

★ICピッチ(2.54mm)紙エポ1.6t
ICP-28 85mm×85mm @￥ 180 10枚以上 @￥ 150
ICP-62 85mm×170mm @￥ 350 10枚以上 @￥ 300


TPB-1S TPB-1W

★4mmピッチユニバーサル基板(ベーク)1.6t
TPB-1S (1ッ目) 85mm× 85mm @￥100 10枚以上@￥ 90
TPB-1W (1ッ目) 85mm×170mm @￥200 10枚以上@￥180
TPB-4S (4ッ目) 85mm× 85mm @￥100 10枚以上@￥ 90
TPB-4W (4ッ目) 85mm×170mm @￥200 1u枚以上@￥180
IC12(16pIC24ヶのる、アース線2本、VCC線1本) 149×60mm ￥160
送料 基板だけ 1枚 (小)100円 140円(大)
お買上げの場合 2枚 4枚 140円 200円
5枚 11枚 200円 300円

TPB-4S TPB-4W

⊙その他各種ユニバーサル基板販売⊙

ICソケット(バンデイ)

DILB-8P	￥50	22P	90
14P	￥50	24P	100
16P	￥60	28P	120
18P	￥70	40P	160

★1種類100ヶ以上単価の15%引

三端子Vレギュレター及モールドTr用フィン黒メッキ羽8枚 ￥100

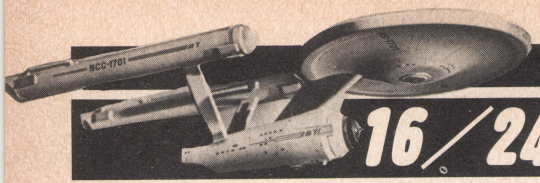
AC1組￥20 プラスチックネジ マイカ板 止ネジ他
寸法 25×25×巾15mm

ご注文は現金書留又は為替で住所氏名・品名をはっきり書いて下さい。

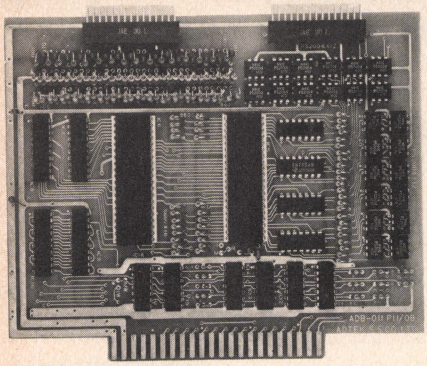
送料 半導体に限り合計2999円以下￥140. 3000円以上無料，半導体以外の部品ブロックコン類概算30%要，発送の際精算のうえ超過分は返金します。

藤商電子株式会社 通販IO係 直販部
東京都渋谷区渋谷2－12－8 アートビル内 〒150
☎(東京03) 499-0981(代)

★官公庁・学校関係は所定の様式及支払手続で全品種の注文をお受けします。



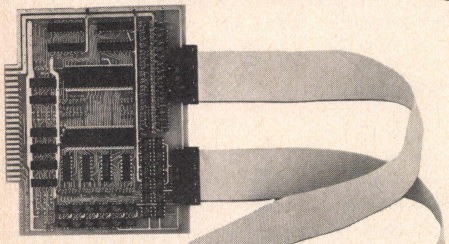
16／24ch I／Oボード新発売!



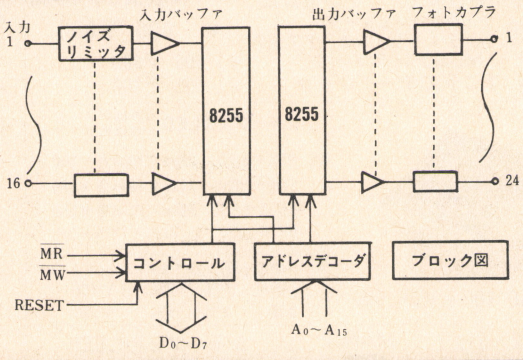
●ADB-011A¥38,500(〒500)
（小電力出力用）

●ADB-011B¥43,500(〒500)
（中電力出力用）

- ●入力16チャンネル　ノイズリミッタ，入力バッファ付.
- ●出力24チャンネル　フォトカプラ出力
  （小電力出力用と中電力出力用有）
- ●A-44バス仕様
- ●COMKIT8061に接続の場合BASIC言語にて制御可能.
- ●各種機械制御，実験用

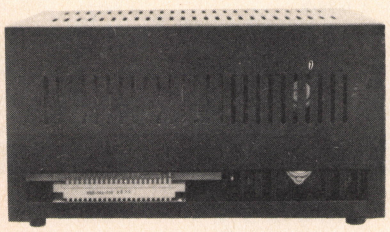


別売専用I／Oコネクタ
（フラットケーブル50cm付）
1セット　￥1,000



8061拡張システム 新発売!

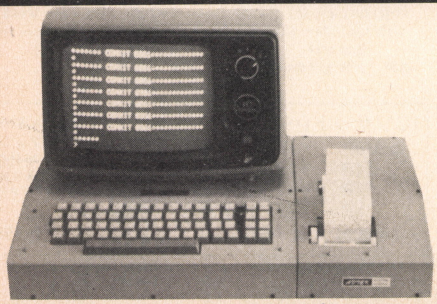
N-BUGモニタ付で更に強力になります



- ○8061のメモリ拡張，I／Oボード
  グラフィックディスプレイ等の拡張用
- ○マザーボード8スロット(A-44バス)
- ○電源付5V 5A，+12V 0.5A，−5V 0.5A
- ○8061接続コネクタ付
- ○8061モニタボード(ROM/RAMボード)付
  (N-BUG)
- ○ケース入完成品

￥58,000(〒1,200)

COMKIT8061 好評発売中!!



¥128,000(〒1,200)

豊富な周辺装置で楽しいコンピュータライフを!

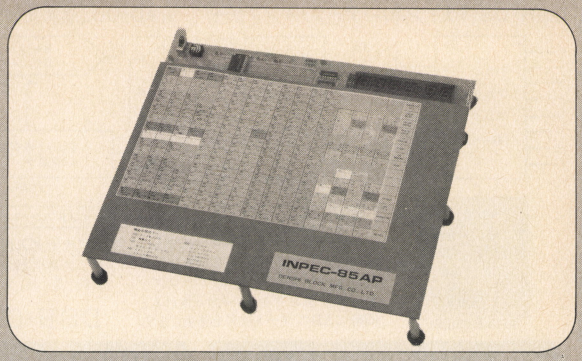
●次回発売予定 { 数値演算ユニット / MT-2コントローラ

●明日の技術を先取りする
㈱アドテック システム サイエンス

★技術者募集・アルバイト可★
〒220 横浜市西区平沼2-3-17　TEL 045(324)1290
■価格表を御請求下さい(無料)

マルゼンクレジット

INPEC-85AP ¥79,800



- インテル8085CPU採用
- 5V単一電源で作動
- アセンブリ言語入力ボード付(タッチ・キー方式)ワード単位(8ビット)でダイレクト入力
- ビデオ・インターフェンス(オプション)をつければ、すぐ画像が出せます。

頭　　金　¥34,800
初　　回　¥ 8,150
2～6回目　¥ 8,000

おやじに内緒でマイコンを…

マルゼンクレジットは学生の方はもとより、東京近郊以外の方、都合で御来店できない方など、どなたにも御利用いただけます。

ただし、「おやじに内緒でマイコンを……」とお考えの方は、マイコンの価値を御両親に説明して下さい。

N E C	TK-80	頭金¥12,000	初回¥ 9,030	2～10回目¥ 8,000
	TK-80E	頭金¥22,000	初回¥ 8,150	2～6回目¥ 8,000
	TK-80BS	頭金¥40,000	初回¥ 10,120	2～12回目¥ 8,000
ファコム	LKIT8	頭金¥11,000	初回¥ 9,030	2～10回目¥ 8,000
パナファコム	LKIT16	頭金¥11,000	初回¥ 9,005	2～12回目¥ 8,000
日　立	H68/TR	頭金¥12,500	初回¥ 9,005	2～12回目¥ 8,000
東　芝	EX-80	頭金¥11,000	初回¥ 9,030	2～10回目¥ 8,000
I・S	MK-80A	頭金¥23,000	初回¥ 8,150	2～6回目¥ 8,000
	MK-80E	頭金¥ 9,000	初回¥ 8,150	2～6回目¥ 8,000

支払回数・頭金・ボーナス利用等詳しい事は下記へお問合わせ下さい。

マイコン：上記の他**ナショナル**パナキットKX-33、**シャープ**マイコン博士他
三菱、ナショナルセミコンダクター等各社製品。

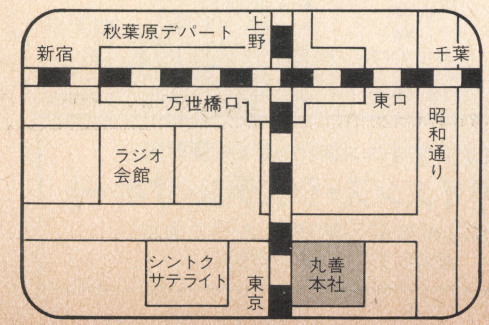
電　　源：**TDK**TRM003(＋5V10A　＋12V1A　－5V 1A)、RM05-06S(＋5V 6A)、**日章**NPR-3M10(＋5V3A、＋12V0.5A、－5V0.5A) NPR3M50 (＋5V5A、＋12V0.5A、－5V0.5A) 他。

測 定 器：**LEADER**シンクロスコープLBO-508(130㎜、20MHz、10mV／cm 2現象) 他。
トリオ、菊水等各社製品。

ハンダゴテ：Ungar、#127 (3線式24W) 他。

そ の 他：TTL・DTL ICのテストに最適なLED使用**スタンレー**ロジックチェッカー
ソルダーヘルパー・精密ラジオペンチ・ニッパー等**エンジニア**の工具。

本　　：マイコン関係月刊紙 (新刊・バックナンバー) 他　各種。



システム・フロア 本社ビル2F

電子のキャンパス

丸善無線電機株式会社

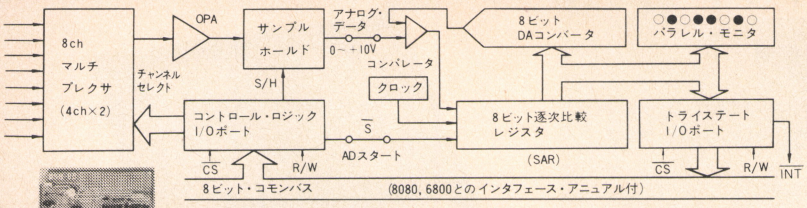
東京都千代田区神田佐久間町1丁目8番地

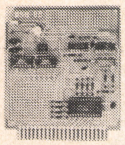
☎ 255－4911(代表)

Make it Your Science!

How To Make-Up Your A/D System

DSH-08(8チャンネル・データ・サンプラー)　μAD-08(逐次比較型ADコンバータ)

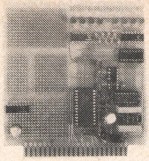




I/Oポートにマルチプレクサのチャンネル・セレクト・データを書込むと指定されたチャンネルのアナログ・データがサンプル・ホールドされると同時にADスタート信号を発生します。

★アナログ入力：±10V(8チャンネル)
★アナログ出力：±10V(極性反転)
★利得設定：OPAにより任意

DSH-08Kit ¥14,500



ADスタート信号で変換が開始され、終了するとINTフラグがLOWになります。

★変換時間：5μS
★出力フォーマット：バイナリー
★パラレル・モニタ：オプション
★フリー・エリア：100×50
●共通カード・サイズ：120×130
●共通コネクタ：4mmピッチ片面44極
●共通電源：+5, ±15V

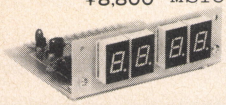
μAD-08Kit ¥15,500

プリセット・タイマ,カウンタ

MS—5959K／9999KはC—MOSワンチップ・プログラマブル・UP／DNカウンタLSIを使用した4桁プリセット・カウンタ・キットです。〔主な仕様〕入力シュミット内蔵、2MHz動作、レジスタ、コンパレータ内蔵、Equal、Zero、Carry、Borrow信号出力。+5V単一電源、LED表示、フリーエリア付

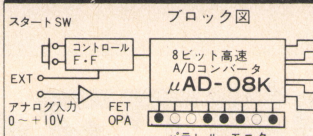
MS-9999K(10進) ¥8,800
MS-5959K(60進) ¥8,800

〔オプション〕
1秒、1分間隔パルス発生用クォーツ・キット
MSIC-9026K ¥3,500



8 BITデータ・ロガー

ブロック図



Dlog-08Kは黄／黒の美しいスクリーン印刷加工金属ケース入りのシングル・チャンネル・データ・ロギング・ユニットです。DSH-08組込み可能。

★8080, 6800とのインタフェース・マニュアル付

Dlog-08Kit
(構成)μAD-08Kit, コネクタ, ケース, ターミナル, スイッチ, OPA, モニタ, コントロール・ロジック
¥24,500

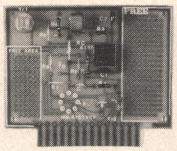
超低価格VF コンバータ

レーション社RC4151使用

★入力電圧：0～+10V
★出力周波数：0～10kHz (変更可能)
★直線性：±1%
★電源：+15V, 8mA
★基板寸法：102W×75L
★コネクタ：4mmピッチ片面14極

MS-4151 VCF ¥3,800

OPA1個の追加により直線性±0.05%可能



FVコンバータ

★MS-4151VCFの入出力を反転させた仕様です。寸法、その他は全く同一です。

MS-4151FVU ¥3,800

IC, ソケット, データ 等

4ch・MUX	IH5010	¥1,900
サンプル・ホールド	LF398H	¥1,800
コンパレータ	LM311H	¥600
汎用OPA	LM301AH	¥200
汎用OPA	LM741TC	¥150
FET・OPA	LF356H	¥500
タイマー	NE555V	¥150
	ICL8021	¥1,200
8ビットSAR	Am2502	¥4,200
12ビットSAR	Am2504	¥5,500
I/Oポート	Am8212	¥700
VF/FV	RC4151N	¥2,100
DPM	ICL7106	¥5,100
LCD3½桁	FR-06B	¥3,500
DPM	ICL7107	¥4,900
LED7セグメント	9R-04	¥250

8ビットD/A	DAC-08EQ(0.19%)	¥3,300
8ビットD/A	Am1408N6(0.78%)	¥1,500
8ビットD/A	Am6072(圧伸型)	¥6,200
8ビットA/D	8700(テレダイン)	¥4,200
12ビットD/A	DAC80-CBI-V	¥10,000
12ビットA/D	ADC80-AG12	¥28,500
12ビットA/D	8702(テレダイン)	¥14,500
4½桁ADペア	ICL8052A／7103A	¥6,600
ICソケット	8P, 14P, 16P	¥60
ICソケット	24P	¥100
ICソケット	40P	¥150
ICソケット	8P(TO-5)	¥170
コネクタ	4mピッチ両面44極	¥1,200
コネクタ	4mピッチ片面14極	¥400
各IC個別データ・シート		¥200
インターシル・アナログ・データブック		¥1,500

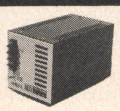
温度センサ

μPC616は高精度、低価格の半導体温度センサです。

★出力電圧：10mV／°K
★直線性：2%以下
★消費電流：1mA
★内部安定化電圧：6.85V

μPC616A(−40～+125°C) ¥1,000
μPC616C(−25～+ 85°C) ¥600

ADシステム・サプライ



+5V 3.0A
−5V 0.1A
±15V 0.1A
(±9～±15V可変)

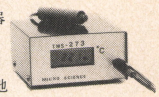
Powerful-515 ¥21,500

デジタル温度計

TMS-273Kは半導体温度センサを使用した低価格、高精度、ハンディなデジタル温度計キットです。

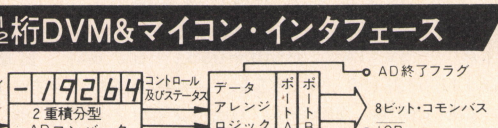
★測定温度範囲：−30～+120°C
★直線性：2%以下

(表示)
●液晶表示器
●0.1°C直読
(使用電源)
●006P乾電池



TMS-273Kit ¥18,500

4½桁DVM&マイコン・インタフェース



μAD-203　　MS-202I/O

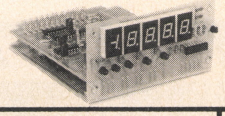
μAD-203Kはインターシル社製4½桁DVM用ADペアを使用しているため調整はポテンショメータによるフルスケールのみです

〔主な仕様〕
★入力電圧：0～±1.9999〔V〕
★入力インピーダンス：1,000〔MΩ〕
★基準電源、オートゼロ機能付
★4½桁LED表示付
★時分割BCD出力付(TTLコンパチ)
★電源：+5〔V〕、±15〔V〕

μAD-203Kit ¥13,500

μAD-203の2階にビルド・オンされたMS-202I/OはμAD203の時分割BCD出力とステータス信号を8ビット・パラレル・データ(2ポート)にアレンジします。(上位3½桁のみ)

MS-202I/OKit ¥7,500



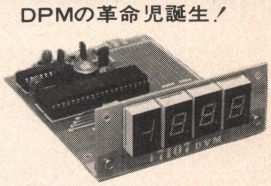
3½桁デジタル・パネル・メータ

DPMの革命児、インターシル社製完全ワンチップC-MOS・LSI, ICL7106／7107を使用した本キットの外付部品はCR10個とLCD/LEDのみです。しかも調整は付属の較正用電池を使用して、トリマ(1ヵ所のみ)を回すだけです。

MS-7106K/7107K共通仕様

★フルスケール ±200mV/±2V
★入力抵抗 1,000MΩ
★クロック, 基準電源内蔵
★オート・ポラリティ機能
★オーバーレンジ表示(ゼロサプレス)
★寸法85W×110L×35H
★★フリーエリア(40×30)付

DPMの革命児誕生！



MS-7107Kit
●3½桁LED表示
●+5V単一電源(50mA) ¥7,500

MS-7106Kit
●3½桁液晶表示
●9V乾電池(006P)使用可 ¥9,800

デジタル・パネルメータ大幅値下げ断行！

マイクロ・サイエンス社製キット基板は全てガラスエポキシ製です。
★キット取扱店・ダイデン商事(東京)東亜無線電機(大阪)

★ICの御注文は1回につき送料¥100加算して下さい。
★送金は現金書留を御利用下さい。
★標準納期は受注後7～10日(発送)です。
★技術的質問はVia Postmanで願います。
★マイクロサイエンス社製キットは全て詳細マニュアル付です。

マイクロサイエンス(株)EVK事業部
総代理店 サイエンス・システム・サポート
〒160 東京都新宿区新宿4−3−12, 404号
☎03(354)1465〈代表〉

新時代の
ホームコンピュータ
M200シリーズの下位機種
M100シリーズ!!

あなたもコンピュータと会話してみませんか?

白黒TV+オーディオカセット装置付

フルオプション¥299,000
本　体¥199,000

（電源＋モニタTV
＋カセット装置）

（M-110本体）

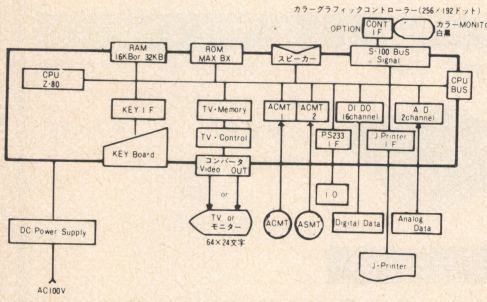
■M100シリーズの概要

M100は簡易なBASIC言語を使用し、表示CRTとの対話によってシステムの全てを動作させることが出来ます。M100は米国の標準インターフェースS100バス装備した拡張性に富むシステムです。もちろん他のホームコンピュータとの電話による通信はもとより、ちょっとした身のまわりの電器製品、機械の制御、日常的なメモの記憶や、その印字、ゲーム等にご使用になれます。

M100は64桁、24行の表示面をもつモニタ・テレビと対話しながら、まわりの温度、湿度、圧力等のアナログデータを取込み、計算し、各8本のON、OFF接点を制御するといった万能システムです。メモリーは標準で16Kバイトを内装し、さらに32Kバイトまで内部で拡張できます。ROMも4Kバイトまで、ユーザーサイドにて御使用頂けます。

システムは4KのO.S.（オペレーティングシステム）と、BASICにより操作されます。これらのシステムプログラムは4KROMにてO.S.が、またオーディオカセットテープにて12K BASICが供給されます。

M100では特にお客様の使い易さを考えて、高速（1200ボー）のオーディオカセット入力機構を採用しております。M100シリーズに用意された豊富な入出力機能と使い易いBASIC I/O命令は、マイコンを使うよろこびをあなたに与えてくれるでしょう。



■M100シリーズの構成 Z-80 12K BASIC

＊グラフィック機能付もあります。

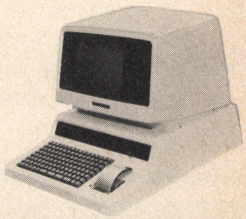
M100シリーズ	M110	M170	M120	M180		M110	M170	M120	M180
メモリ容量（バイト）A 16K B 32K B	A	A	A	A	音楽用2オクターブスピーカ（外部端子付）	○	○	○	○
64×24文字 モニタテレビコントローラ	○	○	○	○	英数字フルキーボード及びBASIC キー（32種疑似グラフィック文字ゼネレータ付）（英小文字付）	○	○		
白黒モニタテレビ・12inch（グリーン文字）		○		○	英数カナフルキーボード及びBASIC キー（32種疑似グラフィック文字ゼネレータ付）（カナ小文字付）			○	○
オーディオ・カセット・コントローラ（300/1200ボー）	2ch	2ch	2ch	2ch	セントロニクスプリンタインターフェース	○	○	○	○
オーディオ・カセット装置（リモート付）		1台		1台	通信用インターフェース（RS232C）	○	○	○	○
アナログ信号変換器（8bit ADC）（ジョイスティックキー付）	2ch	2ch	2ch	2ch	S 100バスインターフェース	○	○	○	○
ディジタルクロック	○	○	○	○	カラーグラフィックコントローラ及びカラーモニター（カラー128×120・白黒512×240）	オプション	オプション	オプション	オプション
電源5V 4A, ±12V 0.5A		○		○	価　格（万円）	19.9	29.9	20.9	30.9
ディジタル入出力線 各8本（リレードライバー、フォトカプラ付）	○	○	○	○					

●ただいま予約受付中、電話でもOK!!
予約金¥20,000

M200シリーズ好評発売中!!
ソフトも豊富になりました

¥1,390,000

デモンストレーション中!!



（●ガソリンスタンド　●タクシー会社用
●会計事務所　●病院　●在庫管理、他）

⊙サンシンショッピングローンが使えます。
お支払い方法（ローン、リース、買取とご自由にお選び下さい。）

●マイコンのカタログ請求は社名と機種名を指定して〒200を添えてお申し込み下さい。

SOHO（ソード）サンシンショップ

株式会社三真電機

SHOP
〒101 東京都千代田区外神田1－10－11
東京ラジオデパート地下 ☎03(253)6666(代)

本　社
〒101 東京都千代田区外神田3－2－16
加藤ビル3階　☎03(253)2621(代)

⊙社員（フレッシュマン）募集、〈18才～25才〉経験不問、お問い合わせは本社迄!!

I/O 6502-01 ONE BOARD COMPUTER

完成品¥39,000 キット¥34,800

〒1,000

仕様

- CPU6502(アップルと同じ)
- MONITOR TIM6530－004
- クロックXtal (1MHz)付
- RAM2114TYPE×2、74LS42×2、74LS04×2、74LS10、74LS00, 74LS245, 74LS365×3
- **和文マニュアル**(〒実費、切手可)
  6502 ¥ 3,500、 TIM ¥ 1,200

日立ベーシックマスター

MB6880 (RAM4KB実装)

購入の方に RAM8KB 実装サービス

¥188,000

日立キャラクタ ディスプレイ

K12－2050Gグリーン表示 2,000文字

¥49,800

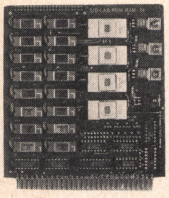
● メモリー基板

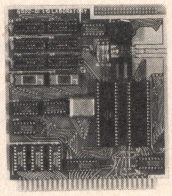
56P 寸法130×150

■スタティック(2114相当)8K ガラエポ、スルーホール、金メッキ
ROM(2708相当)4K 又はROM(2716相当)8K

基板のみ ¥ 9,000
RAM4K (実装) ¥ 38,000

■ダイナミック(μPD416) 32K ガラエポ、スルーホール、金メッキ
完成品 16K 実装 ¥ 45,000





● 56PINBUS 各種CPU基板 (寸法130×150㎜)

6800 使用IC 74365×3、74LS245、7401、7405其の他

6802 使用IC 74365×3、40P、18P、
ICフリーエリヤ付
以上スルホール、金メッキコネクターガラス
エポキシ基板のみ ¥ 9,000
ICソケット付動作試験済 ¥12,800

6502 使用IC 74365×3、74LS245、6530-004、2114×8
其の他 基板のみ ¥ 9,000
ICソケット付 動作試験済 ¥11,800

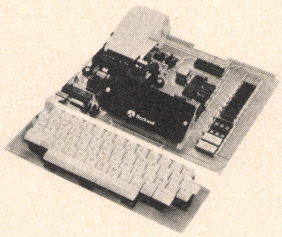
● I/O万能基板

56P 寸法 130×150 半田メッキ ピン金メッキ
ベーク ¥ 2,300
ガラエポ ¥ 3,500

● ロックウェルAIM65

54キーボード
プリンター付
6502ワンボード
マイクロコンピュータ

¥

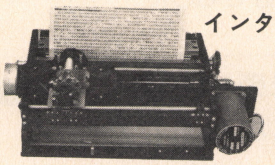


● サザンパシフィック マイコンケース

材質 FRP

キーボード無 ¥14,800
キーボードASCII
SW社付 ¥33,800
寸法W＝358
L＝386
H＝110

● I/Oプリンター



インターフェイス付 ¥ 190,000
インターフェイス無 ¥ 145,000

●メカデータに自動追従する回路付 ●シリアル印字0～80字/秒 ●急加速急停止可能 ●CRTのハードコピー用インタフェース付 ●5×7 又は7×9 ドット、文字間スペースを1～7ドット、まで

1ドット単位で設定可能、ノート、カード等にダイレクトに印字可能。

お願い製品により納期のかかるものもありますので御注文の際には御一報下さい。

I/Oラボラトリー

〒101 東京都千代田区神田佐久間町1－14
☎ 03－251－5102 第2東ビル
〒185 東京都国分寺市本町4丁目21の8
☎ 0423－21－6650

6502使用8ビットマイコンセット

SY6502(8ビットCPU)＋SY6530-004(PIM)
1KバイトRAM(2114×2)実装、TTLコントロール I/o実装。
完成品(組立、配線、テスト済)￥38,000
マニュアル、データ付
専用プリント基板のみ ￥9,000
マニュアル、データ付

64Kバイト大容量メモリーボード

- キョードー(株)の開発による高信頼ボード(ショットキーTTL42個、両面スルーホールガラスエポキシ基板)を使用
- MK4116-4相当、16Kビットラムをセレクト(200nsec)して実装、リフレッシュ&I/oインターフェース付
- 完全アッセンブリ&テスト済の完成品メモリーボード
- MC6800システム&SY6502システム用
- 5V単一電源動作(DC-DCコンバータレギュレータ)使用により(±5V、＋12V)を供給しています。
- 低消費(5V、3A以下 type1.2A)で高速(tgd200nsec)
- 16Kダイナミックラムの実装により4種類のメモリ容量が有ります。
- 24時間連続動作 48時間バーンイン

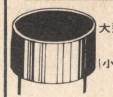
16Kバイトセット(8個実装)	￥ 70,000
32Kバイトセット(16個実装)	￥ 94,000
48Kバイトセット(24個実装)	￥118,000
64Kバイトセット(32個実装)	￥142,000

(マニュアル&データ付)
RAM無しメモリボード……￥47,000
TTL IC付完成品
(データ&マニュアル付)

バーンディICソケット

8・14P	1ヶ￥50	10ヶ￥400
16P	￥60	￥500
18P	￥70	￥600
22P	￥80	￥700
24P	￥90	
28P	￥90	
40P	￥120	

超音波マイクロフォン

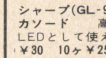


大型(26kHz用) ￥300
小型(40kHz用) ￥100

高輝度7セグメントLED

シャープ(GL-90)コモンカソード 高輝度フラットLEDとして使えます。
1ヶ￥30 10ヶ￥250 20ヶ￥400

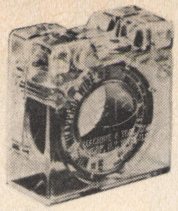
LED表示装置



電卓、小型クロック等に、又13桁(±、E&12桁用)LED表示器 1台￥300 2台￥500

OK MACHINE & TOOL CO. WIRE WRAP TOOLS

WIRE DISPENSER

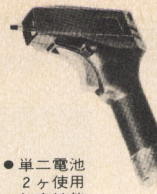


米国で最も人気のあるディスペンサーです。
- ワイヤを自在に切断剥離可能
- ワイヤの色は4色

WD-30-B(青)￥850
WD-30-Y(黄)￥850
WD-30-W(白)￥850
WD-30-R(赤)￥850

WRAPPING TOOLS

電動式



- 単二電池2ヶ使用
- 超高性能

BW-630 ￥7,400

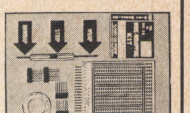
手巻式

WSU-30 ￥1,500
WSU-30M ￥1,700

補充用ラッピングワイヤー(0.254㎜)

潤光社製
10m￥200 20m￥300 500m巻徳用ボビン付 ￥4,300
特別にOKマシーン社よりも取りよせられますが、関税9.5%がつきます。

WIRE WRAPPING KIT



米国で最も人気のある手巻ラッピング工具の詰め合せです。全ての工程のラッピング、アンラッピングが出来る入門工具セットです。

WK-2Y(黄)￥2,700
WK-2B(青)￥2,700
WK-2W(白)￥2,700
WK-3B(青)￥3,600

C-MOS 高精度水晶分周キット

X'tal精度±2×10⁻⁶保証

①50・100・200Hzの3出力が同時に取り出せます。②3.276MHzの高確度ATカット水晶(金石舎製、常温でドリフト「0」)使用 ③安定化電源内蔵DC6V(5V)～35Vまで作動します。④専用ガラスエポキシ基板、その他CR一式付の完全キット

▶キット内容◀MSM5562×1 14P.ICソケット×1 ガラエポ基板×1 3.276MHz(特注高精度X'tal)×1 μA78L05×1 タンタルコン×2 マイラー&抵抗一式(計5.本) キット価格￥2,400(データ&組立説明書付)
60Hz出力で同一仕様のキットもあります。￥2,200

超低消費C-MOS高精度分周キット

1.5V動作で30μAの超低消費の水晶分周キット(松下製C-MOS IC使用)外型、配置は上記通常タイプと同一。(78L02により30Vまで使えます。)
60Hzキット(単一出力)￥1,800
50Hzキット(〃)￥2,000

一般型水晶分周キット(基準時間発生用)

高精度タイプと同一内容キット。X'talのみBTカット(NDK製コールウェル)HC18Gを使用、ATカットの様な自己補償特性は持っていませんが、恒温槽等の外部補償をしてやれば極めてよい特性がえられます。補償なしでも±20×10⁻⁶以上の特性をもっています。(月差±10秒)
50Hz出力分周キット￥1,700
60Hz 〃 ￥1,500 各データ付

DC-DCコンバータユニットキット

入力 5V (η>70%)
出力 ±12V 0.1A、AC6V 0.1A
小型高性能DC-DCコンバータトランスユニットとパワーTr、TA7179±定電圧ICの組合せキットです。(CRパーツも一式付)
1セット￥580(データ付)

調光器セット

AC06BT(200V、6A)トライアック使用のAC100V白熱ランプ半田ゴテコントローラ
AC06BT×1、15KΩW×1、0.1μF250V×1
N413×1、2.2K¼W×1、100KVR×1
10Di×2 1セット￥480 データ付

MC14433、3½桁 DVMキット

モトローラMC14433、ワンチップ、デジタルボルトメーターのキットです。発光ダイオード表示器(13㎜文字体)プリント基板(ジャンパ自基板B使用)を含む準完全キットです。
MC14433×1、ICソケット×1、MSM561×1、LT503(FND500)×4、CRパーツ&基板+データ集付 キット価格￥5,200

CMOSスタテックRAM

TC5016P-2(1024ビット×1、アクセス800nsec)○同期式10PW/ビット ￥700 データ&ソケット付
TC5017P-2(256ビット×4、アクセス800nsec スタンバイ10PW/ビット)μPD5101E コンパチ ￥1,200 データ&ソケット付
TC5042P-1(1024ビット×4、アクセス300nsec(type))スタンバイ50PW/ビット・同期式 ￥3,200 データ&モレックスピン付 1Kバイト2ヶ￥6,000
○超低消費、バッテリーバックアップ不揮発メモリシステム用

高精度クリスタル

<全てCMOS/TTL発振用特注品>

<ATカット>
1MHz(高確度基準発振用) ￥1,600
3276800Hz(2¹⁵×50〃) ￥1,000
3932160Hz(2¹⁶×60〃) ￥1,000
4194304Hz(2²²×1〃) ￥1,000
10MHz(〃) ￥ 700

<BTカット>
3276800Hz(2¹⁵×50)Hz ￥700
3932160Hz(2¹⁶×60)Hz ￥500
ATカット 自己補償で高常温(HC6U型)で誤差「0」
BTカット 恒温そう に入れた(HC18J型)時技群の高精度〃
製品は全てNDK(日本電波)及び金石舎製、最高級グレードクリスタルです。

NEW!! 高精度C-MOS水晶デジタル時計キット

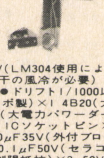
1 100%国産技術(沖電気)で製作された世界最高水準の時計用LSIです。
2 低電圧(6V)で動作、低消費電力です。即、電池動作ができます。
3 4MHz水晶を直接分周(LSI内に水晶発振回路及び、分周回路内蔵)して基準にしていますので大変正確です。
4 FND70(カソードコモンLED表示器)が直接駆動できます。
5 外付部分は、著しく少なくてすみ、(MM5311の½以下)TR6本、コンデンサ2本、抵抗8本で全てすみます。
6 ¾桁動作、AM PM付、(1秒点滅回路付)、その他の使い方は全て、MM5311と同じです。
7 リセット回路付なので、ストップウォッチにも使用できますので、ラリー用に最適です

▶キット内容◀
MSM5509(24PinLSI)×1
LSIソケット ×1
4MHz水晶 ×1
ダーリントンTR ×6
2SC953又は2SC1406 ×6
専用基板 ×1
電源トランス(ACオペレート用) ×1
FND500用プリント板 ×1
CRパーツ ×1
TA78005P ×1

各種規格、応用例取扱説明書付 キット価格￥4,800

大容量化 LM304 実験室用定電圧電源キット

トランス&放熱器を用意すれば即完成する準完全キットです。シリコンブリッジやパワーダーリントンTRに充分余裕がありますので、最大15A程度まで流すことも可能です。



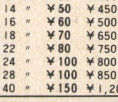
(仕様) ● 出力電圧範囲 0～35V(LM304使用による) ● 出力電流 0～10A(若干の風冷が必要) ● リップル 1mV以下 ● ドリフト1/1000以下
▶キット内容◀ 専用基板(紙エポ製)×1 4B20(大型ブリッジ)×1 2N6576(大電力パワーダーリントンTR)×1 LM304H×1 ICソケット8ピン×1 0.35V470μF×2(基板取付用) 2200μF35V(外付ブロックケミコン)×1 0.01μFマイラ×1 0.1μF50V(セラコン)×1 2.4kΩ(金度)×1 0.2Ω(制限抵抗)×3 50V4.7μF×1 10kΩBカーブボリューム×1 サーコンシ
キット価格￥1,800(取り扱い説明書&データ付)
ハイグレード高信頼キット(2N6576×2使用)￥2,000

マイコン&DVM用LED表示器

データ付

TLR321(2桁 赤色LED表示器)￥300
TLR324(2桁12㎜ 〃)￥400
TLG324(2桁 緑LED表示器) ￥700
MAN72(カソードコモン1桁) ￥170
MONSANT社小型高輝度LED
赤、黄、緑 各10本1袋￥250
MONSANT社 大容量 赤LED(MV5053A)
10本￥400(ブラケット付)

●フロッピーデスクコントローラLSI



￥3,000

■RD25E抵抗

外形¼W、内容¼W、パワー損失の高性能抵抗(マイコン用)5Ω～10MΩまでE24系例、全て取り揃えてあります。 各100ヶ1袋￥300

■ICソケットピン(モレックス社USアメリカ製)

ICピッチになっています。手で簡単に折ってはずせます。丸型(TO-5)やLEDソケット、特殊なLSI等、万能タイプのICソケットとして使用できます。通信工業用の高信頼性を有し、ミニコン等にも多数、量に使用されています。
応用例、データ付) 500ピン袋入￥1,300
100ピン袋入￥300 1000ピン袋入￥2,500

ノイズフィルタユニット

1mH 0.3A×2、AC250V、0.0047μF×2、AC100Vライン フィルタ用1台 ￥100

ZNRサージアブソーバ

DC12V回路用(スパイク ノイズ吸収用)カーラジオ&12Vリレー回路、マイコン12Vライン用
1ヶ￥50 3ヶ￥100

■ミニバーリー

AC100V 接点2回路 2接点 3A (max)¥150
AC100V 接点4回路 2接点 3A (max)¥200

■高信頼TMガスタイトICソケット

ピン数 1コ 10コ
8ピン ￥50 ￥450
14 〃 ￥50 ￥450
16 〃 ￥60 ￥500
18 〃 ￥70 ￥650
22 〃 ￥80 ￥750
24 〃 ￥100 ￥800
28 〃 ￥100 ￥850
40 〃 ￥150 ￥1,200

TMガスタイトソケットはUSアメリカ、バーンティ社の特許製品名、特殊構造により金メッキソケット以上の高信頼性、黒色ガラス繊維入ナイロンボディー使用

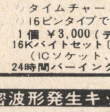
ミニチュアリレー

DC12V……￥200
4回路2接点リレー
DC12V……￥150
2回路2接点リレー
DC 6 V……￥150
4回路2接点リレー

■MODEL 163A

ハイブリットOPアンプ
IC入力段2N3954A相当使用、高安定(補償付)高入力(10¹²Ω)広帯域DC～100KHz(－0dB)高スリューレート6V/μS。
データ付￥1,600

6ケタ電磁カウンタ



スイス・ソテコ社製 12V動作 (6.5Vでカウント) リセット付 (11.5V以上で動作) ￥400 3台￥1,000

バーロイフープ

● ニッケル合金製の最高級シールド材です。長さ1.5m厚み0.5㎜ 幅25㎜のテープ状になっています。オシロスコープ等のシールドケースが鋏一つで簡単に作れます。とにかく使い易いシールド材でプリアンプ等のシールド及び電源シールド等に抜群の威力を発揮します。 1ヶ￥300

■3端子定電圧IC

TA78005P(μA 7805UC同一品) 5V1A(1.5Amax) 定電圧 データ付 1ヶ￥200
TA78012P(μA 7812UC同一品) 12V1A定電圧IC 1ヶ￥200 データ付
TA7815P(15V1A)￥300

デジタルクロック+表示装置組合せキット

- MSM5509(X'tal付)+LED表示器……￥3,000
- MM5309+LED表示器……￥2,400
- MM5309+5LT01(4桁蛍光表示管)……￥1,600
- CT7001+5LT01(〃)……￥3,000
- MM5309+DG10F1(10㎜蛍光表示管×6)￥1,500
- MSM5524+5LT01……￥2,700

LSI(データ付)
MSM5509+X'tal ￥1,600 MSM5309 ￥900
CT7001 ￥2,300 MSM5523－4 ￥2,000

■TA7179 P&M

● トラッキング用AVRIC ● ±15V固定電源が外付パーツ6点で使えます。±12～±18までの可変型にもなります。
(データ付)1台 ￥400

■2N6576

大容量シリコンNPNパワー複合(ダーリントン)Tr Vceo>90V(セレクト値) IC15A(連続)IC30A(ピーク) PC120W hFE 6000 Tj+200℃ DC-DCコンバーター電源用に最適(データ付)
1コ￥400 10コ￥3,700

16Kビットダイナミックラム

MK4116相当(μPD416D)16384ビット×1RAM アクセス300nsec(max) Z-80CPU用メモリとして最適 タイムチャート付、詳しいデータ集付
16ピンタイプで使い易い、実装密度をあげられます
1個 ￥3,000(データ集、ICソケット付)
16Kバイトセット(8個＋1個(ワランティサービス))(ICソケット、パスコン&データ付) ￥21,000
24時間バーインタイプも有ります8個￥24,800

RFビデオ モジュレーター

ビデオ信号(TVゲームLSI出力/マイコン出力)をTVに直接(RF出力としてANTにインプットする)画像として出させる映像変調器ユニットです。オーディオモジュレーター部も内蔵していますので、音声も直接TVサウンドとして出せます。
Vcc＋7V～15Vで動作(内部安定化回路をはずせば4.5V～7V動作) 1台￥300
2台￥500(詳しいデータ&使用説明書付)

■抵抗袋&コンデンサー袋

抵抗袋(400～600本入)￥500
東洋電具¼W±5%カーボンフィルムコンを主力(60%)に理研の金度抵抗等¼～½Wまで各種とりまぜた抵抗袋です。
10Ω～10KΩ～100Kまでをメインに入っています。(±1%級の高抵抗10MΩ等も若干有り。

コンデンサ袋(400～600コ入)￥500
小型ケミコンをメインにタンタル、ステコン、フィルム、セラミック等高品位で使い易い値の物がたっぷり混入。

■4B20大容量シリコンブリッジ

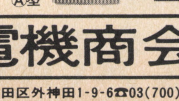
破壊耐量の大きなアバランシェダイオード(200V25A)を4個ブリッジ接続したもの。放熱しない時5Aまで、強制空冷で最大25Aまで使えます。 ￥350

8038CC使用精密波形発生キット

(3波形トバースト出力が同時にえられます。(CMOS UP DOWN カウンタ使用)
・出力にOPアンプIC(μA741)のバッファ回路付で高安定
0.01Hz～100kHz程度まで発生可能なCRパーツを全て、キット内に含む。

キット内容 8038CC×1、7410Pアンプ×2、高性能抵抗D25S×15、2SK30×1、2SC933×1 IS1588×3、金度VR×4、10KΩボリューム×1(外付用)、フィルムコン×4、ケミコン100μF16V×2 0.1μF(低雑音)25V×1 基板(シルク印刷付)×1
キット価格￥3,700
同一内容で基板のみ、じゃの目基板B使用の実験用に絶対お徳用のキットも有り。 ￥3,200

フルカラーTVゲーム LSIキット



MSM9320(6通り、3ゲームLSI)を中心としたパーツキットです。

キット価格 ￥2,000
(詳しいデータ&使い方説明書付)

(キット内容)
- (MSM9320＋LSIソケット)×1
- TVI防止用RFスイッチボックス×1
- コントロールスイッチパネル×1
- 同軸コード(1.5C2V3.8m ピンジャック付)×1
- 3.5MHz TV用X'tal×1
- 専用ビデオモジュレータ(音声モジュレータ付)×1

Synertek 6502ファミリー&8085Aファミリー

SY6502(8ビットCPU)……￥3,400(データ付)
○6800系のソフトが使え、使い方によってはZ-80よりも高速に動作可能(アップルIIのメインCPUに使用されている。)

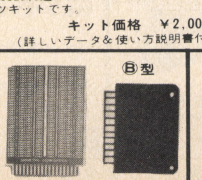
SY6530-004……￥3,700(データ付)
○6502サポート用IKバイトモニターROM&インターナルタイマー内蔵(TTYモニタ付)

SY6502＋SY6530-004 ……ペア価格￥7,000(データ付)

三菱8085Aファミリー(インテルネームで記載)

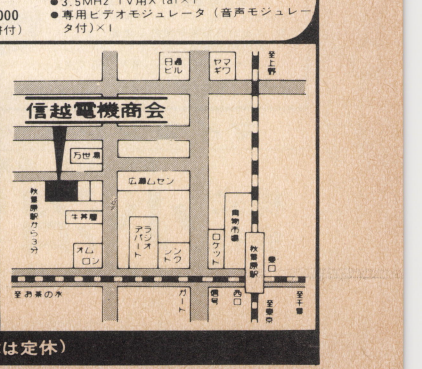
i8085A(8ビットCPU) ￥3,500	i2117-4……￥4,000
i8212(I/Oポート) ……￥750	(250nsec 16K×1「D」RAM)
i8225……￥2,500	i2114-4……￥1,600
i2708(1K×8 EPROM) ￥2,500	(1K×4スタテイックRAM
全て詳しいデータ付	セラミックパック、400nsec)

A型ICピッチ万能型基板 14ピンIC 20個以上実装可能
1枚￥250 10枚￥2,200
B型1Cピッチ万能プリント板A型の½の面積、DIPICが、たて、よこ自由に取りつけられる。TO-5 IC&TR用にも使い易くできています
1枚￥170 10枚￥1,600



信越電機商会

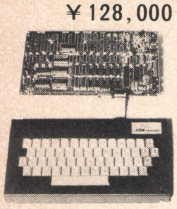
営業所 〒101 東京都千代田区外神田1-9-6☎03(700)5212
お問い合せ、ご質問はお店の方へお越しください。
電話・郵便物によるお問い合せは、いっさいご遠慮下さい。
月曜日、木曜日は定休日(祭日と重なる日は営業します。)
営業時間PM1：30～PM6：00まで(日曜日はPM5：00まで)



通販及び地方発送は、おこなっておりません。 (月、木は定休)

マイコンのシステムアップをしよう!

NEC TK-80BS
¥128,000〒1,300(電源別売)



※構成 ●キーボード ●ベーシックステーションボード ●マザーボード ●100ピンコネクタ ●ユーザーマニュアル(電源別売) ※文字の種類 JIS標準英字、数字、記号、カナ、特殊記号→128種 ASCII標準英字、数字、記号→64種 小文字の英字、小文字のギリシャ文字、記号→64種 グラフィック記号→128種 漢字→26種 ※キーボード JIS標準配列の55キー、特殊キー、ノーマル英数字モード、英記号、カナ記号モードにはシフトキー機能で切り換えるので操作がやや易くなっています。※カセットテープインターフェイス 記録方式:カンサスシティスタンダード(300ボー)テープスピードの変動に強く、信頼性のある回路を採用しています。※BASIC ●配列と機械語プログラムとの組み合わせに便利なCALL PEEK, POKE機能。

NEC TK-80E…¥67,000〒1,000
エコノミータイプ 電源別売

NEC TK-80……¥88,500〒1,000
オプション μPD5101CE…¥2,000

NECμCOM

μPD751D……4Bit CPU	¥5,000
μPD8080AFC…8Bit CPU	¥3,500
μPD454D……256×8 P-ROM	¥3,000
μPD412C……256×4 RAM	¥2,000
μPD2102AL-4…1024×1 RAM	¥450
μPD5101CE……256×4 RAM	¥2,000
μPD2101C……256×4 RAM	¥700
μPD752C……4Bit I/Oポート	¥1,200
μPD757C……KB/表示コントローラ	¥3,700
μPD758C……プリンタコントローラ	¥3,300
μPB8212D……8Bit I/Oポート	¥1,300
μPB8216D……4Bit 双方向バスドライバ	¥1,200
μPB8214……インタラプタコントローラ	¥3,000
μPB8224……2相クロックジェネレータドライバ	¥1,500
μPB8228……システムコントローラ	¥2,800
μPD472D……512OBit(1024W×5Bit) Read Only Memory	¥6,000
μPD473D-01…Rowontput Character Generator	¥8,000
μPD473D-02…〃	¥8,000
μPD474D-01…Column Output Charater Generator	¥8,000
μPD474D-02…〃	¥8,000
μPD8255	¥2,500

■キーボード

KBR-014……フルキーボード	¥55,000〒2,000
KBR-015……テンキー付フルキーボード	¥61,500〒2,500
KBR-112A…アスキーコード	¥71,500〒2,000
ORBIT F8A	¥128,000〒1,000
KBD-5J(カナ付)	¥26,000〒1,000
KBD-5Z(アスキー)	¥19,800〒1,000

■TK-80用

4K ROMボード	¥18,000〒1,000
4K RAMボード	¥18,000〒1,000
マザーボード	¥5,500〒500
CRT完成品	¥39,800〒1,000
TVインタフエイス完成品	¥22,500〒1,000

IC-0002……¥45,000
カラーインターフェイス64×64 8色、TK-80BS用

PR-40Z……¥99,800〒2,500
ドットインパクト・プリンタキット

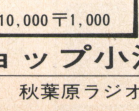
マイリーダーHR-100¥19,800〒1,000
マイコン入力用紙テープリーダー完成品

Logitec k-101
(CRTディスプレイ装置)

●高分解能9"CRT ●緑色蛍光体による見やすいキャラクタ ●入力信号ビデオ信号 ●電源内蔵によりAC100Vラインより使用 ●64文字×16行(1024文字)

¥59,800〒3,000

TEAC MT-2 ¥95,000
(カセット式デジタル磁気テープ記憶装置)



テープ動作制御機能、データ書きこみ読み出し機能、ステータス情報管理機能能、入出力信号制御機能を装備しました。I/Oの処理が簡単になります。マイコン・ミニコンのBUS・LINEに直結可能です。

●MT-2用電源……¥10,000〒1,000

日立キャラクタディスプレイ K12-2050G ¥49,800〒3,000

グリーン表示
鮮明2000文字
80字×25行

パナファコム LKIT-16
マニュアル付 ¥98,000〒1,000
オプション MB8111……¥800

富士通 LKIT-8
完成品 ¥85,000〒1,000

MB2504……ビデオRAM	¥42,000〒1,000
4K RAMボード	¥12,000〒1,000
オプション MB8112	¥800

■LKIT-8用

●4K RAMボード(周辺パーツ付)	¥18,000〒1,000
●小型ラック	¥19,500〒1,000
●マザーボード	¥6,000〒1,000
●8K メモリボード	¥68,800〒1,000

■LKIT-16用

●拡張メモリボード	¥42,000〒1,000
●TVインターフェース	¥39,000〒1,000
●カラーグラフィック	¥29,000〒1,000
●プリンタインターフェース	¥24,800〒1,000
●カセット・テレタイプインターフェイス	¥17,500〒800
●マザーボード	¥11,800〒800

富士通LSI

MB8861N……MPU 8Bit	¥7,200
MB7057……256×4Bit ROM	¥1,270
MB8518HC……1024×8Bit ROM	¥7,000
MB8513……256×8Bit ROM	¥3,300
MB8101M……256×4Bit RAM	¥900
MB8111M……256×4Bit RAM	¥800
MB8102M……1024×1Bit RAM	¥850
MB8107N……4096×1Bit RAM	¥2,700
MB8862NC……8Bitパラレル I/Oポート	¥3,000
MB8863NC……シリアル I/Oポート	¥4,000
MB8867C……Clock Generator	¥3,300
MB8868C……Transmitter Receiver	¥3,750
MB427P……Clock Driver	¥950
MB471……Input/Output Port	¥1,200
MB8116	¥5,500

日立 H68/TR ¥99,500〒1,000
(μCOM トレーニングモジュール)

H68TV01…TVインターフェースモジュール	¥69,500〒1,000
オプション HM472114	¥2,500
H68CC01-1…カードケージ	¥22,000〒900
H68WW02-1…万能ユニバーサル基板	¥7,800〒550

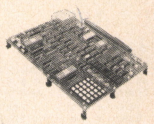
日立μCOM HMCS6800

HD46800CPU	¥5,800
HD46850ACIA	¥3,500
HD46820PIA	¥3,200
HD268T26P……バスドライバー	¥700
HN46830A……1024×8 ROM	¥4,940
HN351702A……256×8 ROM	¥4,000
HM46810A……128×8 RAM	¥1,600
HM4716A-3	¥5,000

EP-ROMライターボード(マニアル付)
¥32,000〒1,000

NPE-41 消去器	¥20,000〒1,000
16Kメモリボード 周辺IC付4K実装	¥39,500〒500
12Kメモリボード 周辺IC付2K実装	¥34,000〒500
4Kメモリボード 周辺IC付21L02 4K実装	¥29,500〒500

テレビ・オーディオカセットがすぐに使える
東芝8ビットμCOMキット TLCS-80A・EX-80
TVインターフェース オーディオカセットが内蔵。 ¥85,000〒1,000

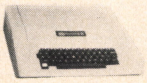


★家庭用テレビとの接続
●家庭用の白黒又は、カラーTVに接続可 ●キャラクタ表示と、TVゲームも可能な切替スイッチ付 ●テレビ音声を使って、テンキー入力時の確認できる。
★オーディオカセットとの接続
●カンサスシティスタンダード ●プログラムデータの書込・読出用として最適 ●転送速度300BPI/秒 ●FM変調方式

PROLINE-200……¥128,000
MT-2、インターフェイス、ケース付、電源付完全キット、8080、6800用ソフト付

K-201……¥159,000
MT-2の完成品(MT-2と電源を一体化したカセットメモリでLSI、インターフェイスを内蔵)ソフト付。

SMB-80T……¥85,000



PET-2001 ¥298,000

APPLEII (16KRAM付) ¥375,000

放電プリンターユニット TSP-7706B ¥37,000
●電源サービス〒1,000
接続可能機種
(TK-80 H68/TR LKIT-16)
(MEK6800DII LKIT-8 その他…)

シャープ マイコンキット MZ-40K……¥24,800〒1,000
時計・タイマー・電話の料金表示・自動演奏・各種ゲーム・キーボード演奏

※別売
センサーキット…¥2,950

●CMT-IC006	¥6,500〒350
●NECTMP712Aモニタ	¥72,000〒4,000
●TVD-02	¥37,000〒500
●16KRAMボードのみ(2114使用)	¥14,500
●65Kボード 16K付	¥78,000

MEK6800DII-B 完成品
¥93,000〒1,000
●電源ケース付 ●和文英文マニアル付

モトローラ C-MOS

MC		MC		MC	
14001	¥90	14021	¥420	14044	¥380
14002	90	14022	500	14046	600
14006	510	14023	100	14049	170
14007	90	14024	400	14050	170
14008	500	14025	100	140.9	90
14011	90	14027	210	14072	100
14012	90	14028	400	14081	100
14013	180	14032	550	14433	3,500
14014	450	14034	1,450	14510	650
14015	400	14035	450	14511	650
14016	190	14038	580	14512	450
14017	450	14040	500	14528	380
14020	500	14042	380	14585	550
		14043	380		

★各社マニュアル取揃えて有ります。

★各種周辺機器・半導体在庫豊富
★資料請求は送料300円(切手可)
同封の上、お願い致します。

マイコンショップ小沼 秋葉原ラジオ会館6階 ☎03(251)2311

秋葉原駅前 秋葉原ラジオ会館1階

株式会社 小沼電気商会
〒101 東京都千代田区外神田1-15-16 ☎03(251)3992(代)

■ご注文は現金書留又は、郵便為替でお願いします。送料は5千円未満は〒200 5千円以上は〒300と定め、送料が多い場合は返金します。(送料は切手も可)
■官公庁、学校関係は所定の様式及び支払い手続で全品種の注文を、お受け致します。

好評再版!!

JMC 日本マイクロコンピュータ社編

マイクロコンピュータ教科書

定価4,500円

実務と教育の雄日本マイクロコンピュータ社による8080、8085、Z-80など主流80系解説書の決定版。
公正で分り易い内容は、マニュアルとしての利用のほか、社員教育、管理者知識、高級ホビスト向けとして最適です。

全国書店、バイトショップ、ビットインにて発売中

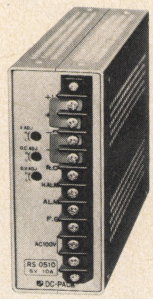
発売元　株式会社 **ワグナー出版**

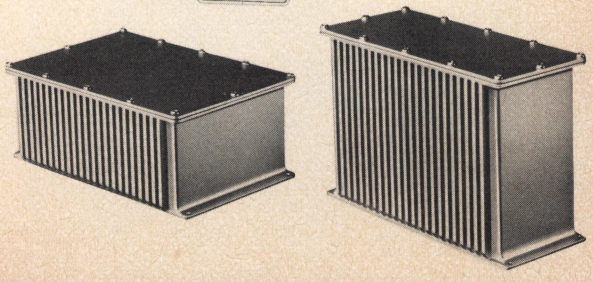
東京都渋谷区神宮前四の七の六　成和ビル

高い評価を受けているデーシーパックの小型、軽量、高効率スイッチング電源

DC-PACK®

- スイッチング　レギュレーター
- スイッチング　パワーサプライ





株式会社 **デーシーパック**

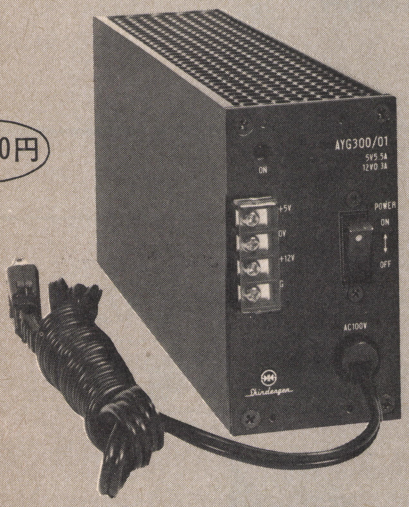
本社：東京都練馬区小竹町1丁目4番
TEL. 03(972)0345(代)
川口：埼玉県川口市大字根岸3288
TEL.0482(83)3636(代)
茨城：茨城県北茨城市磯原町磯原571
TEL.02934(2)4141(代)

マイコン用
直流安定化電源
（スイッチング方式）

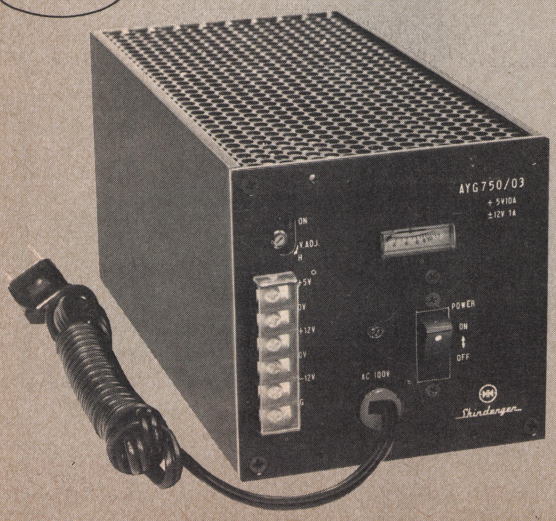
AYG300/01・AYG750/03直流安定化電源は，最新の電子交換機用やコンピュータ用電源を主製品とする電源専門メーカーの新電元工業が，その高度の技術を活用して開発した大形コンピュータ用電源と同様の電気的諸特性を持ったスイッチング方式の画期的製品です。

5V 5.5A
12V 0.3A
AYG300/01
（TK-80BS用）

5V 10A
12V 1A
−12V 1A
AYG750/03



26,000円



38,000円

■特　長

マイコン専用であるため，次のような大きな特長を持っております。

●使い易い
- ●動作が一目でわかる発光ダイオード付
- ●安全性を考慮した設計
  - ・入力コード付
  - ・入力ON-OFFスイッチ付
  - ・出力電流計付（AYG750/03）
  - ・温度ヒューズ付（AYG750/03）
  - ・＋5V回路が＋12V回路よりも先に立上るためメモリを破損しない。

●低価格

●小形・軽量

●しかも高性能
- ●誤って使用した際の自動保護回路付
- ●スイッチON時の突入電流
  - AYG300/01　10A以下
  - AYG750/03　15A以下

総販売元

新電元商事株式会社

〒101 東京都千代田区内神田３－９－３（森元ビル）
電話（03）256－4751

（販売店）

NEC Bit-INN

●TOKYO
〒101 東京都千代田区外神田１-15-16（ラジオ会館７F）
電話（03）255－4575～6

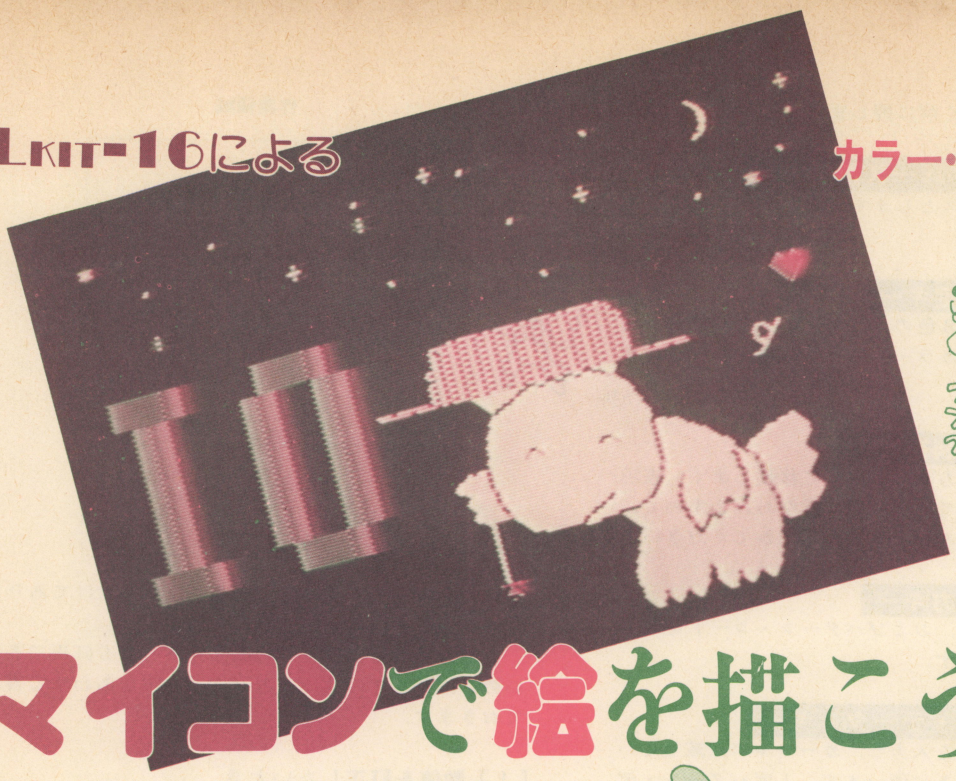
●OSAKA
〒542 大阪市南区難波新地6-10-1（マスザキヤビル4・5F）
電話（06）647－2747～8

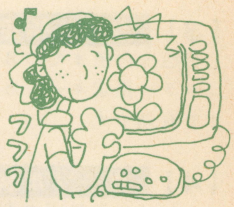
●NAGOYA
〒460 名古屋市中区大須４－11－５（杏林殖産ビル２F）
電話（052）263－0971

上記の他　NEC全国特約店
有名マイコンショップ

LKIT-16による

カラー・グラフィック
システム





原田啓吉

マイコンで絵を描こう!?

LKIT-16専用のテレビ・インターフェイスLA05K-A, LA05K-A1を使って，ＴＶ画面にグラフィック・パターンを表示するためのプログラムを紹介します．

本プログラムの目的

LA05K-A, LA05K-A1には，1画面640エリアで各エリアに表示するパターンについて，通常のASCIIコード，カナ文字コードの他に，表示パターン（7×10ドット）をユーザーが任意に設定できるグラフィック・パターンが64種（コード60～７Ｆ，Ｅ０～ＦＦ）用意されていますので，これらを組み合わせてカラーのグラフィック・パターンを表示することができます．

メーカーのデモ用の『花』,『天気予報』,『棒グラフ』などが表示されたＴＶ画面を直接，ご覧になった方も多いと思いますが，実際に自分で作ってみるとこれが以外に面倒な作業で，しかもこのＴＶＩＦはV-RAM方式ではありませんので，ただカーソルを移動し，コードを出力して表示したのではコピーを残すことができず，スイッチ・オフと共に苦心の作品も消えてしまいます．

そこで簡単に絵を描くことができ，修整も容易でコピーも残るようなプログラムを考えてみました．

以下の文中に出てくる用語で，ある１つのエリアのパターンを決定するためのデータを『**パターン・データ**』と呼び，そのパターンに割り当てられたコードを『**パターン・コード**』と呼ぶことにします(図1)．

キースイッチの機能

LKIT-16のキーボードの各キーに次に述べるような機能を持たせ，各キーを操作してＴＶ画面にグラフィック・パターンを表示していきます．キーボードとの対応は図2を見てください．

【1】 クリア・キー

メモリの作業領域のパターン・データ・エリアをクリアし，パターン・コード・エリアにスペース・コードを書き込み，カーソルを左上に，カラーを黒色にし

図1　「パターン」と「パターン・データ」，「パターン・コード」の例

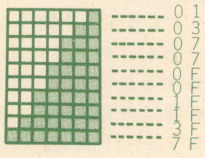
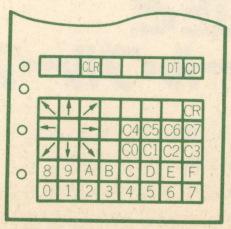


図2　キースイッチの機能



CLR　クリア・キー
DT　パターン・データ・キー
CD　パターン・コード・キー
CR　カラー・リバース指定キー
↑　カーソル制御キー
C0 C7　カラー指定キー
C0：黒，C1：緑，C2：青，C3：藍
C4：赤，C5：黄，C6：紫，C7：白
0 F　16進数入力キー

ます．最初に絵を書く前に押します．

【2】 カラー・リバース指定キー

現在の色のリバースとします．次にカラー指定キーを押すまで有効です．

【3】 カラー指定キー

黒色～白色までの8色のうちの1つを選びます．次にカラー指定キー，カラー・リバース指定キーを押すまで有効です．

【4】 カーソル制御キー

カーソルを矢印の方向へ1エリア移動します．表示はカーソルの点滅している位置に行なわれますので，表示したい位置までカーソルを持ってきてください．

【5】 16進数入力キー

パターン・データ，およびパターン・コードを入力するときに使用します．

【6】 パターン・データ・キー

パターン・データを入力し，カーソルの点滅している位置に表示するときに使います．1度パターン・データを入力すれば，以後そのパターンはパターン・コード・キーで表示できます．

〔例〕図1のようにパターン・コード60のパターンを◪に設定するときは，

6, 0, パターン・データ・キー, 0, 1, 0, 3, 0, 7, 0, 7, 0, F, 0, F, 1, F, 1, F, 3, F, 7, F, パターン・コード・キー

【7】 パターン・コード・キー

入力されたパターン・コードのパターンを，このキーを押すことによってカーソルの点滅している位置に表示します．あらかじめそのコードのパターン・データが設定されていなければなりません．

〔例〕パターン◪を表示するときは，

6, 0, パターン・コード・キー

ASCIIコード，カナ文字コードもそのまま使うことができ，この場合にはROM（キャラクタ・ジェネレータ）にパターン・データが書き込んでありますので，パターン・データを入力する必要はありません．ただし，カーソル指定，スクロール・モード指定，カラー指定などの制御コード(00～0F，80～9F)は使用できません．

訂正とフール・プルーフ

人間はミスをしますし，禁止されているとかえって『どうなるのかな？』と興味を持つのが人情です．たとえ『コード00～0Fの入力は許されていません』と書いてあっても，もし入力するとプログラムの実行が暴走してそれっきり，というのでは困りますのでいくつかのフール・プルーフ（安全対策）を設けてあります．

作業領域

11F8	16進数入力バッファ
11F9	
11FA	
11FB	
11FC	
11FD	カラー・コード入力バッファ
11FE	カーソル行カウンタ
11FF	カーソル列カウンタ
1200	パターン・データ格納エリア
～	
133F	
1340	ブロック出力ストップ・コード(FFFF)
1341	カラー・コード，パターン・コード格納エリア
～	
15C0	
15C1	ブロック出力ストップ・コード(FFFF)

また，手続き上は正しい操作であっても訂正できないのも困りますので，その方法，対策をあわせて書いておきます．

【1】数値を訂正したいとき

パターン・データ・キー，パターン・コード・キーを押す前に16進数値のエラーに気がついたときは，最新の数値が有効となるので，気がついた時点から新しく入れ直してください．また，この数値は次に入力するまで変更されませんので同じパターンを別の位置で表示するときはカーソル制御キー，パターン・コード・キーで表示できます．

【2】パターン・コードを訂正したいとき

カーソルを訂正したい位置まで持ってきて，新しいコードを入力してパターン・コード・キーを押すと変更されます(前節(7)の〔例〕と同様な操作)．

【3】パターン・データを訂正したいとき

カーソルを訂正したい位置まで持ってきて，そのコードを入れてパターン・データ・キーを押し，訂正したパターン・データを入れてパターン・データ・キーを押すと変更されます(前節(6)の〔例〕と同様な操作)．

【4】制御コードを入力してパターン・コード・キーを押すと，その操作は無視されます．

【5】パターン・コード以外の数値を入力して，1回目のパターン・データ・キーを押すと，その操作は無視されます．

【6】1バイトbit0をセットしてパターン・データを入力し，2回目のパターン・データ・キーを押すと強制的にリセットして表示されます（パターン・データのbit0は必ず〝0〟でなければいけません）．

【7】パターン・コード・キーと1回目のパター

▶我がマイコンMICO-8000は，資金難にもめげず成長をつづけております．みなさん，マイコンは自作しよう．どっかのキットや完成品を買うよりずっとしたしみが出ますよ．完成品なんか高いわりにはなにもできないではないか．自作だと¼～⅛ぐらいで同等のものができるではないか．もっと自作をみなおそう．(八尾市　内田雅夫)

ン・データ・キー　とを間違えて押したときは，正しいキーを押し操作を続けてください．

画面の保存

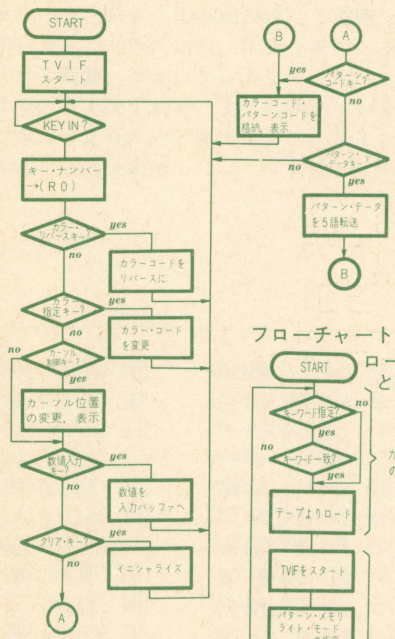
グラフィック・パターンを描いている途中で一時中断し，画面のデータをカセット・テープに入れるときは本プログラムの作業領域（11F8番地～15C1番地を入れます．再開するときは画面のデータをロードし，本プログラムを入れ，パターン・コード・キー　を押すと画面が表示され，作業を続けられます．

この場合，カーソルを移動したままテープに入れると，再表示した時カーソルの位置に最後に入力したパターン・コードが表示されますので，パターン・コード・キーを押した段階でテープに入れてください．

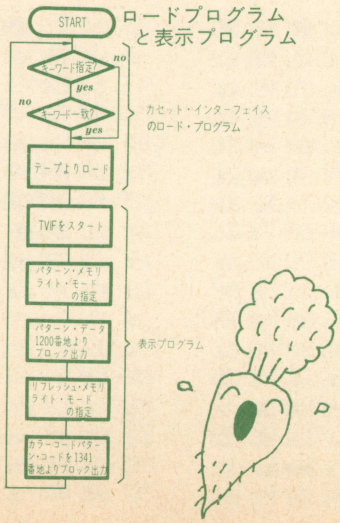
完成した画面のデータ（格納領域1200番地～15C1番地）は本プログラムによらなくても表示が可能で，カセット・インターフェイスのロード・プログラムと表示プログラムをリンクさせると（**フローチャート1**）連続して表示できます．

私が現在使用しているカセット・インターフェイスは転送速度が1kbit/秒なので，ロードするデータを指定しなければ画面が約17秒ごとにパッ，パッと切り換えられます．指定すればその画面だけを表示します．

フローチャート2　本プログラムのメインルーチン



フローチャート1　ロードプログラムと表示プログラム



プログラムの説明

1画面分（640エリア）に対応するメモリ640語を用意し，パターン・コード・キー　を押すごとにカーソル位置に対応するアドレスを計算し，上位バイトにカラー・コードを，下位バイトにパターン・コードを格納します．そしてパターン・データおよびパターン・コードをTVIFにブロック出力して画面に表示します．また，パターン・データ（64種）に対応するメモリ320語を用意し，パターン・データ・キー　を押すと，パターン・コードに対応するアドレスを計算し，入力数値バッファ・メモリから5語転送して，パターン・コード処理ブランチして画面に表示します．

TVIFをスタートし，キー入力があれば押されたキーに対応するキー・ナンバー（00～2F）をR0に入れて次に述べる処理を行ないます．なお，以下の文中で（mmmm～nnnn）はその格納領域を表わします．

【1】カラー・リバース処理　（110B～1111）
11FD番地のカラー・コードのbitFをセットします．

【2】カラー変更処理　（1112～1122）
キー・ナンバーを押されたキーに対応するカラー・コード（90，92，…9E）に変更して，11FD番地にストアします．

【3】カーソル制御処理　（1123～1154）
カーソル行カウンタ（11FE番地），カーソル列カウンタ（11FF番地）を＋1，または－1して新しいカーソル位置をTVIFに出力し画面に表示します．

【4】16進数入力処理　（1155～1170）
キーが押されるたびに，入力バッファの11FC番地の下位から11F8番地の上位へ4bitずつシフトして，11FC番地の下位4bitに16進数を格納します．

【5】クリア処理　（1175～1199）
作業領域の初期化を行ないます．すなわち，カラーを黒に，カーソルを左上にし，転送ストップ・コード（FFFF）を1340番地，15C1番地に入れ，画面をクリアし，パターン・データ・エリアに0000を，パターン・コード・エリアにスペース・コード（0020）を入れます．

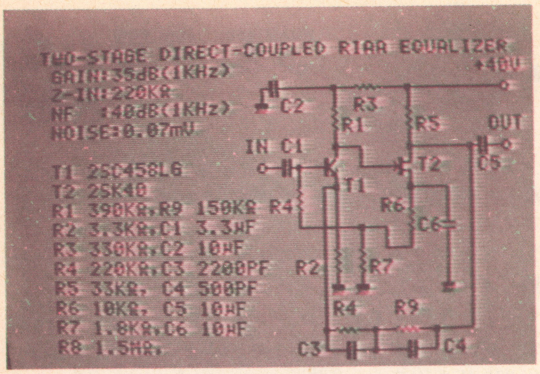
【6】パターン・コード処理（119A～11CC）

【7】パターン・データ処理（11CD～11F7）
この2つについては，最初の所で説明しました．

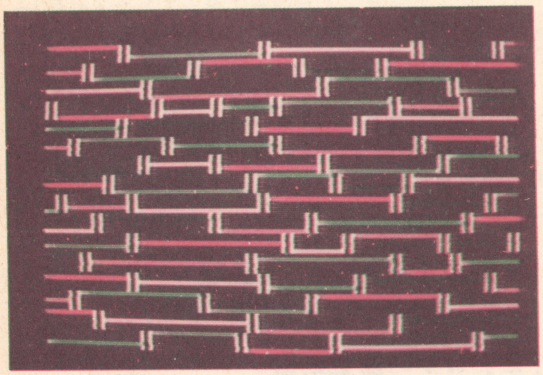
なお，1000番地～1022番地のサブルーチン（WEチェック，モード指定，1バイト出力，ブロック出力，

▶この前MK-80Aを作ったら，ひどいミスをしてしまった．な，なんと!!　CLOCKをとりつけるのをわすれ，抵抗も1個わすれておった．たたりはまだつづき，そのせいで，夏休みの宿題があと半年，夏休みあとのこり3.5時間27分，10秒，9秒，8秒，7秒，6秒……あっ，もうだめだ．
（名古屋市　村上知陽）

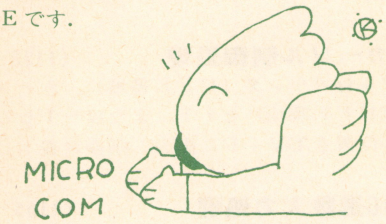
画面1 「電気回路図」



画面2 「紋様」

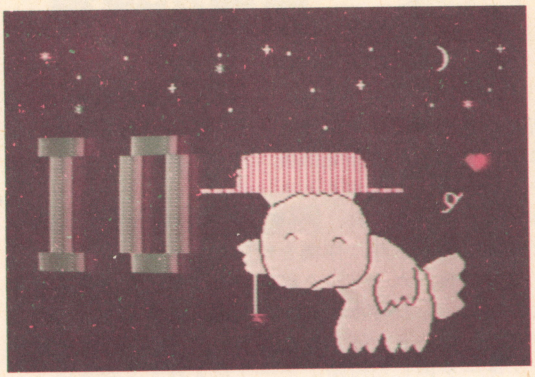


カーソル出力）は，本誌8月号p.125 を見てください．書き遅れましたが本プログラムのスタート・アドレスは10ＦＥです．



画面3 「漫画」

「夜に何で麦ワラ帽子をかぶっているんだ？」とか「母さん，ウサチャンのあの長い耳はどこへ行ったんでしょうね？」とか言わないでください．耳を描くのが面倒になり，エイッとばかり帽子にしてしまいました．8月号 101 ページのイラストをコピーしました．



あとがき

本プログラムは，簡単にグラフィック・パターンが描けるようにという目的のもので（少しも簡単になっていないよ——と反論が出そうですが），完成した画面の利用法，細工は読者の皆さんで考えてください．

サンプルとして，私が作ったＴＶ画面の写真をつけておきます．**画面1**『電気回路図』では回路のパターンの他にｍやｄの英小文字，μやΩのギリシャ文字もグラフィック・パターンで作っています．**画面2**は『紋様』，**画面3**は『漫画』です．私はＴＶＩＦの出力をＲＦ変調してＴＶのアンテナ端子へ入れているので，細かいパターンは色ズレ，ニジミが多いのが残念です．

《プログラム・リスト》

```
* COLOR    *
* GRAPHIC  *
* SYSTEM   *

 FOR LKIT-16
 INPUT DEVICE:CTV
 OUTPUT DEVICE:KB OF LKIT
PROGRAM LIST
0000  1000 100B 100E 101C
0004  11F8 11F9 11FA 11FB
0008  11FC
1000  1A51 1251 090F 6A09
1004  0902 5142 CFFA 2003
1008  8FF8 1053 2003 8FF5
100C  1050 2003 6404 E000
1010  4801 4C01 7008 09FF
1014  7109 09FF 5059 2003
1018  8FF8 2C4F CFF7 CFF3
101C  0882 97A0 7003 97A0
1020  0808 97A8 7004 97A0
1024  2003
10FE  090E 1150 0910 1153
1102  0808 97A1 9733 7959
1106  CFFD 4102 210D 210D
110A  6009 0927 5041 CF05
110E  D063 380F 9861 CFF3
1112  0914 5031 CF11 091F
1116  5061 CF0E 285D CF0C
111A  7000 7900 210D 295B
111E  4108 3908 390B 9950
1122  CFE2 11FE 11FF 2001
1126  DBFD DCFD 091A 5051
112A  4C01 0918 5051 4401
112E  0921 5051 4301 0911
1132  5051 4B01 0922 5041
1136  CF03 4301 4C01 0912
113A  5041 CF03 4B01 4C01
113E  0910 5041 CF03 4B01
1142  4401 0920 5041 CF03
1146  4301 4401 2B40 6303
114A  2B4B 0B0F 9BD7 2C40
114E  6404 0928 5421 0C27
1152  9CD2 97A3 2002 090F
1156  5061 CF1E 2001 C816
115A  0816 D0A8 D1A7 D2A6
115E  D3A5 D4A4 200D 210C
1162  220C 230C 240C 8E0B
1166  CFFA 9404 93A5 92A6
116A  91A7 2102 6003 90A8
116E  CF96 0004 0000 11FD
1172  11F8 1340 15C1 092A
1176  5041 CF23 0890 97A0
117A  6303 6404 97A3 000A
117E  0B10 97A0 4341 CFFE
1182  6000 CBEF CCEF A000
1186  4B01 534C CFFD 0020
118A  CCEA A000 4B01 534C
118E  CFFD CBE3 0890 A005
1192  00FF 7000 00FF CB0E
1196  A000 CB0D A000 CF05
119A  092F 5041 CF31 CB05
119E  CCD5 6101 7E01 0920
11A2  E006 E207 7058 CF04
11A6  5C09 4041 CFFE 5C0A
11AA  4C01 E104 6202 00F0
11AE  6A59 CFBF 0000 5052
11B2  CFBC 0890 5052 CFB6
11B6  E005 7008 7001 A000
11BA  000A 97A1 0000 97A0
11BE  4008 97A2 0003 97A1
11C2  6303 6404 97A3 CBAE
11C6  4B01 97A2 CBAA E407
11CA  E306 97A3 CFA2 092E
11CE  5041 CF9F CBA2 7846
11D2  CF0D E004 0960 5031
11D6  CF08 097F 5071 CF04
11DA  09E0 5031 CF02 7E00
11DE  CF90 0060 4008 7906
11E2  5900 2348 5900 5B09
11E6  210D 210D 5B09 CC89
11EA  0A05 E000 3000 3008
11EE  A000 4B01 4C01 4241
11F2  CFF9 7006 4401 A000
11F6  7E02 CFA6
```

I/Oプラザ

▶I/Oを読みはじめてもはや1年ちょっと．実力のほうもかなりついてきましたが，これからもマシン語，ＢＡＳＩＣと勉強していきたいと思います．I/Oもこれからもよい記事をのせるようにがんばってください．

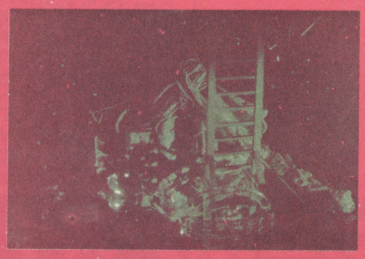
（愛知県　則竹和弘）

ホログラフィ展

会場の入口正面に置いてあった『ライオンの頭』というタイトルのホログラフィです．
『なぜ会場の中にこんな置き物がおいてあるのかナ』と思って，よくよく近づいて見るとなんとこれがホログラフィなのでビックリ！　思わず真横からのぞいてみて，これが平面のパネルであると納得した次第です．

ホログラフィの大半がフィルムの奥行に立体像が現われるのに対し，これは像が飛び出てくるものです．白色光反射型（リップマン・タイプ）ホログラムと呼ばれるもので，再生光としてはレーザー光ではなく小さなスポット・ライトのような点光源を使っています．これをフィルム上にあてると実像が浮かび上がってくるという仕掛．

白色光反射型では，上下左右あらゆる方向に対して像の変化がみられます．反射型といっても特定の波長に対して強く反射する性質があるため，像は黄色や青みがかったものになっています．例のライオンも黄金にかがやいているので実物ではないかと一瞬我目をうたぐったというわけです．



8月10から22日まで，東京新宿にある伊勢丹デパート7階で『世界のホログラフィ展』が開催されました．日本，アメリカをはじめ各国の大学，研究所などから寄せられた作品約90点が展示されました．

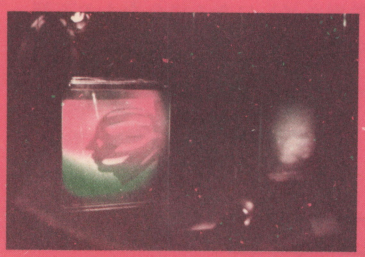
作品の中には世界最大のホログラム『ミロのヴィーナス』，〝動くホログラム〟など，ホログラフィによるレーザー・アートの一端をのぞくことができました．

会場は平日にもかかわらず大へんなにぎわいようでしたが，一度でも空間に作り出される3次元画像を目にしたら，ホログラフィのとりこになってしまうでしょう．

これは，ホログラフィの中でも古典的かつ最も基本的な手法を用いたレーザー透過型のホログラムです．再生光にレーザー光を使っていて，フィルムの裏側から照射します．このタイプのホログラムは，フィルムの奥行に立体像が再生され，フィルムをちょうど窓ガラスにたとえた状態になっています．

像は解像力，立体感ともにすぐれています．画面全体にレーザーの干渉ジマであるキラキラ光る細かい粒子（スペクル・パターン）がみられ，幻想的な単色の立体像がみられます．

ホログラフィ展の中で1ヵ所，天井からつるされたスクリーン上にミニ・レーザリアムのデモが行なわれていました．リサージュ模様のほかに写真のように〝holography〟の一筆書きも描き出していましたが，やはりホログラフィのほうに人気があるのか，あまり注目されていなかったようです（上の方にあったので気づかなかったのかナ）．



ホログラフィをレーザーなどの大がかりな装置を使わないで，太陽光やライトの光を使って手軽にできないであろうか…という要望（？）に答えて開発されたのが，白色光透過型ホログラムです．レーザー透過型から比べると像が明るく，上から下にかけて赤から青の色がついているので別名レインボー・ホログラムとも呼ばれています．

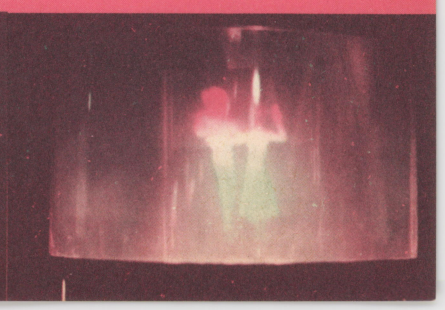
ホログラムの情報は左右方向だけで，上下方向に視線を動かしても像は変化せず，完全なホログラムではありませんが，これでも充分な立体感が出ていました．

右側のホログラムもレインボー・ホログラムの一種ですが虹色の出方を押さえたもので白黒の像に近いものになっています．

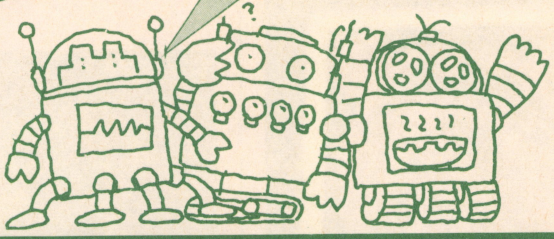
会場の前半が静止している物体のホログラフィが中心であったのに対し，後半は動くホログラフィが数多く展示されていました．これはインテグラル・ホログラムと呼ばれ，被写体の動きを一度映画のフィルム上に記録しておき，後から1コマ1コマを細いスリット状にしてホログラム・フィルムへ順々に焼き込んでいくものです．

原理的には同じものですが，120度の円弧状に曲げたものと，360度の円筒形のものがありました．120度のものは自分が移動しながら像の変化を見ていますが，360度のホログラムでは，モーターでフィルムを回転させているので居ながらにして〝動くホログラフィ〟を楽しむことができます．

これもレインボー・ホログラムと同じく上下方向に対しての像の変化はみられません．



突撃! メカメカ軍団3



メカニカル・スイッチの読み取り

安部野 麻呂

◇前口上

2回にわたり出力を扱いましたので，今回は入力について少し考えてみましょう．『メカらしくないメカ』機械接点の読み取り方法についてです．マイコンを語るときはどうしてもこの機械接点を無視するわけにいかないのですね．でもこう書きますと皆さんの中には，今さらスイッチの読み取り方法なんて！ I/O誌だって何度となく紹介されてるじゃないか……何で今さら？…とお叱りを頂戴しそうです．でも，耳を傾けていただきたい．安部野しか書かない『アブノーマル流スイッチ』考なのだから．

マイコンと機械スイッチ

切っても切れないくされ縁，それがコンピュータと機械接点です．今後何年たとうと，コンピュータの歴史に操作パネルから一切のスイッチが消えることはないでしょう……といってもコンピュータがまったく人手の介入を必要としなくなる日までの話．これではまるっきりＳＦですが，少なくとも経済性を考えられたシステムである限り，決して言いすぎとは思いません．

余計な話ばかりしましたが，機械式スイッチは人の手あるいは機構部（工作機械などの場合）によって操作されるのですから，早くてもコンマ秒のスピードで動作します．これに比べコンピュータの速度はマイコンの場合でもマイクロ秒の速さです．簡単に比較して1万倍もスピードが違うわけですね．当然相性の良いはずがありません．スピードが1万倍も10万倍も異なるとき，そこには当然別の世界があるようです．

メカスイッチの宿命・チャタリング

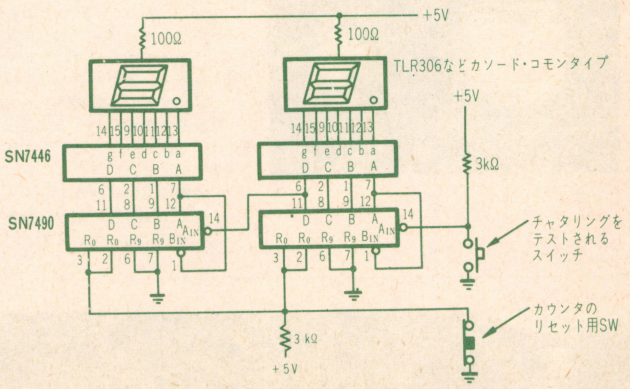
メカスイッチの動作は，我々人間の見る範囲では気持ちよい動作音を残し，確実な動作をしているように見えます．でもスイッチの投入した瞬間をミクロ的（マイクロ秒のレベル）にとらえてみると，アララ不思議，一度ONになった接点がOFFになり，またONになり，を繰り返しながら徐々にONに落ち着くのがわかります（シングル・スイープ機能を持つストレージ・スコープか，シンクロスコープと写真技術の組み合わせにより観測できる）．

もし，バクテリアに目が付いていてスイッチの動作を見られるのだとしたら……山の上から大きな岩がくずれ落ちてきて大地の上にドスンと衝突したように，そして弾むはずのない岩石が大地の上をまるでゴムマリのようにバウンドをしながら，やがて停止する……そんな具合に見えるのだろうなと思えば，愉快になりますね！

このバウンド，接触，非接触が高速に繰り返される不安定な動作期間，これが**チャタリング**というものです．

このようにチャタリングを持つ機械スイッチが，普通の用途（テレビ，電燈など）にある場合なんの不都

チャタリングの恐ろしさを実験する回路



I/Oプラザ

▶APPLEほしい！とは言ってもお金もないし，まだ機械語もはっきりとおぼえていないのです．(やっとI/Oにのっているマイコン大学模疑試験が解けるようになったところなのに)……でもほしい．ＢＡＳＩＣがやりたい．なにがなんでも買うのだそれまでがんばろう！……おわり

（大阪市　辺見真司）

合も起こらないのですが，超高速度で動いているマイコンやＴＴＬ回路の入力信号に用いられるときチャタリングは大きな問題となってきます．信じられない人はいないと思いますが，１つ簡単な実験をしてみましょう．

●実験回路の説明

おなじみのディケード・カウンタ（10進カウンタ）用TTL7490を２個と７seg－デコーダ用の7446を２個使用した単純なパルス・カウンタ回路です．この回路は最大99個のパルスしか計数できませんから，粗悪なスイッチのチャタリングを計ると，オーバーフローを起こすかもしれません．

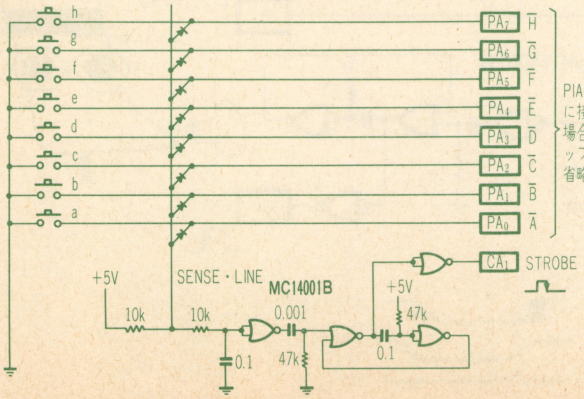
スイッチ読み取りの原則

実験でわかるように，スイッチを１回押したにもかかわらず不要なパルスが多量に発生しているのがわかったと思います．このようなスイッチをマイコンなりＴＴＬ回路が受信（入力されること）したらたいへんですね．マイコンは人間から一体何を指示されたのかわからなくなり当惑することでしょう．

一般に，マイコンの場合スイッチなど比較的遅い変化の信号を読み取るには，２つの方法が考えられます．１つの方法は，外部の信号がそれまでのものと変化したことをとらえたら，プログラムなどの道草によりチャタリングのおさまるのを待って読み取る方法です．この方法は余分なハードウェアが不要ですから安く実現でき，広く利用されています．短所としては，プログラム内に余計なステップを準備するので大きなシステムには不向きなことでしょう．

もう１つの方法は，簡単なハードウェアの追加によるストローブ信号（STROBE）発生とフラグによるデータ受信のテクニックです．M6800の場合，ＰＩＡポートにその専用の端子があり，CA_1またはCA_2（ⒷポートのときはCB_1とCB_2を使用）にそれらのストローブを与えればよいのです．

２個～８個のスイッチを確実に読み取る回路



この種のパルスはデータ信号そのものではありませんが，データの発生を知らせる重要な役目を持つものとして，**ストローブ信号**と呼ばれます．このストローブ信号はわずかなハードウェアでも作ることができ確実な動作をしますので，なるべく後者の方法をお勧めしておきましょう．

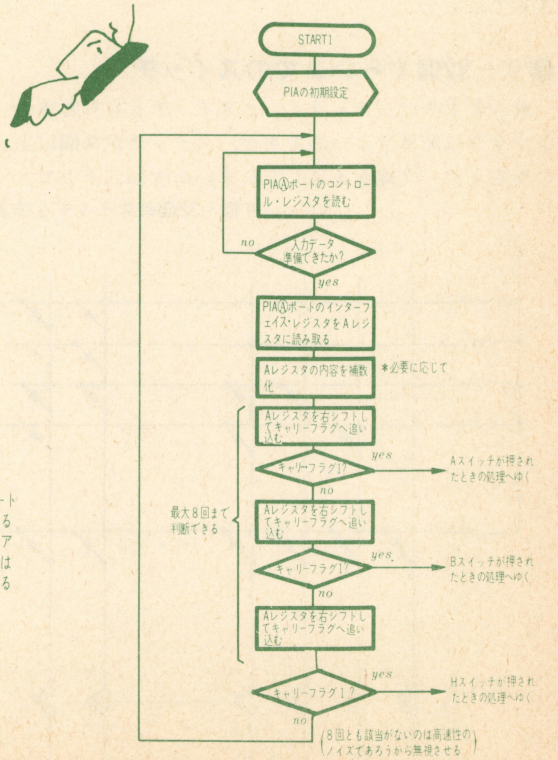
●ストローブ信号によるスイッチ読み取り

ストローブ信号発生回路はワンショット・マルチで作っておくと，ストローブのタイミングを自由に選ぶことができます．特に機械スイッチなどのときは，スイッチが押された時点からワンショット・マルチを起動し，スイッチのチャタリングがおさまるまでストローブ信号の発生を引き延ばしておきます．チャタリングがおさまった頃を見計らってストローブ信号を与えれば，マイコンがストローブ信号を捉えてすぐにデータを読み取ってもすでにそのときはスイッチは安定しているわけで，間違いのない正確なデータが得られます．

1 little 2 little 3 little Switch～♬

マイコンに接続するデータ入力用スイッチは用途に応じて接点数もさまざまなものが発生します．これら

２個～８個のスイッチ読み取り方法



I/Oプラザ

▶**I/Oを創刊号から読んでいますが**，最初６ヵ月頃までの，うすかったこと，今の⅓か¼だったと思います．マイコンの進歩とともにI/Oがだんだん厚くなって辞書ぐらいになるようにがんばってください．

（福井市　吉田和雄）

を効果的に読み取る方法はないものでしょうか？なるべく安く簡単なハードウェアで，確実に，そしてプログラムを作る際に極力負担とならないようなテクニックというものが……．

思いつくままに並べてみると，どうもスイッチの個数別に最も適した回路があるようです．筆者の体験から得たものですから最善の手段ではありませんが，少し披露してみます．

●1～8個までのスイッチ

回路図からもわかるようにＰＩＡのデータ線 PA_0～PA_7 に対して1個ずつのスイッチが対応しています．いずれかのスイッチが押されるとダイオードを通してSENSE・LINEがGNDレベルになり，これがC-MOSで構成されるワンショット・マルチを起動します．読み取り時点はストローブ・パルスの立ち上り（⌐↑）でも立ち下り（↓⌐）でも構いませんが，できれば立ち下り側のほうが確実です（この極性の指定はＰＩＡのコントロール・レジスタの設定によって選ぶことができます）．

ソフトウェアである読み取りプログラムでは，常にＰＩＡのコントロール・レジスタCA1フラグを監視してデータの入力を待ち，CA1が“1”になった時点でＰＩＡのインターフェイス・レジスタを読み取ります．いずれのスイッチが押されたかは，レジスタのビット b_0～b_7 の該当する位置に“0”が示されるので判断できるでしょう．

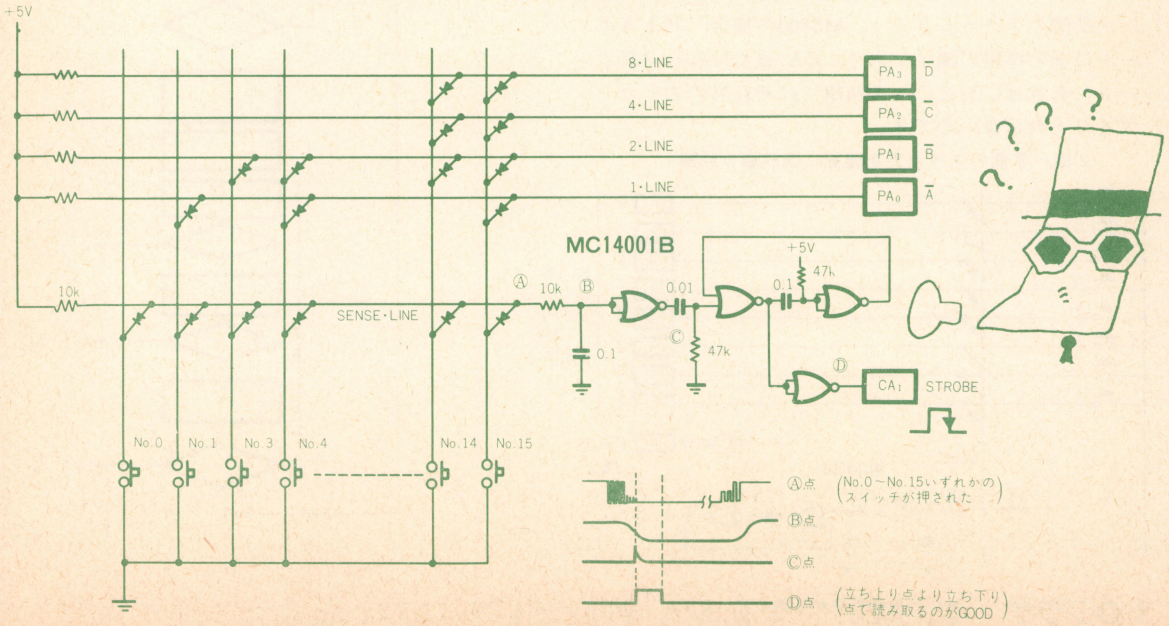
●9～32個ぐらいまでのスイッチ

前のＰＩＡデータ・ラインとスイッチとを対応させるやり方は簡単でよいのですが，スイッチが9個以上になるとデータ線が不足してしまいますね．そこで，

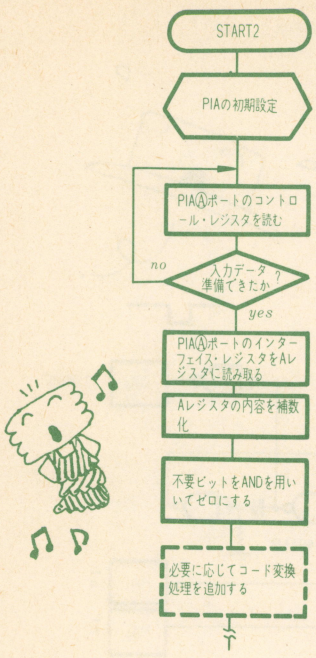
2個～8個のスイッチ読み取りプログラム

M・CODE			MNEMONIC・CODE			
ADD	REM	INS	LABEL	OP	OPERAND	COMMENT
XX00		CE	START1	LDX	I,PIAA・IR	Xレジスタに入力ポート・アドレスを教える
1	***	80				
2		04				
3		86		LDAA	I,X'00'	
4		00				
5		A7		STAA	X,1	データ方向レジスタに切替
6		01				省略可能
7		A7		STAA	X,0	Ⓐポートをすべて入力と扱う指示
8		00				
9		86		LDAA	I,X'34'	割込なし，ストローブ信号はパルス⌐↓⌐とする
A		34				
B		A7		STAA	X,1	PIAⒶポートのコントロール・レジスタを設定
C		01				
D		A6	KEY・READ	LDAA	X,1	PIAⒶポートのコントロール・レジスタを読む
E		01				
F		48		ASLA	•	データ受信信号あるか？
XX10		24		BCC	KEY・READ	No……信号監視続けよ！
1	•	FB				
2		A6		LDAA	X,0	Yes……PIAⒶポートのインターフェイス・レジスタを読む
3		00				
4		43		COMA	•	補数形を元に戻しておく
5		44		LSRA	•	
6		25		BCS	A・SWITCH	A・KEYが押された
7	•					
8		44		LSRA	•	
9		25		BCS	B・SWITCH	B・KEYが押された
A	•					
B		44		LSRA	•	
C		25		BCS	C・SWITCH	C・KEYが押された
D	•					
E		44		LSRA	•	
F		25		BCS	D・SWITCH	D・KEYが押された
XX20	•					
1		44		LSRA	•	
2		25		BCS	E・SWITCH	E・KEYが押された
3	•					
4		44		LSRA	•	
5		25		BCS	F・SWITCH	F・KEYが押された
6	•					
7		44		LSRA	•	
8		25		BCS	G・SWITCH	G・KEYが押された
9	•					
A		44		LSRA	•	
B		25		BCS	H・SWITCH	H・KEYが押された
C	•					
D		20		BRA	KEY・READ	何も押されないのに受信信号を続けるためループ
E	•	DE				？ノイズだろうから信号監視
F						

9個～32個のスイッチを確実に読み取る回路（この例は16個となっている）



9～32個のスイッチ読み取り方法



9～32個のスイッチ読み取りプログラム

I M・CODE			MNEMONIC・CODE			
ADD	REM	INS	LABEL	OP	OPERAND	COMMENT
XX00		CE	START2	LDX	I,PIAA・IR	Xレジスタに入力ポート・アドレスを教える
1	•••	80				
2		04				
3		86		LDAA	I,0	
4		00				
5		A7		STAA	X,1	データ方向レジスタに切替える　省略可能
6		01				
7		A7		STAA	X,0	Ⓐポートをすべて入力と扱う指示
8		00				
9		86		LDAA	I,X'34'	割込なし，ストローブはパルス ⎍ とする
A		34				
B		A7		STAA	X,1	PIAⒶポートのコントロール・レジスタを設定
C		01				
D		A6	KEY・READ	LDAA	X,1	PIAⒶポートのコントロール・レジスタを読む
E		01				
F		48		ASLA	•	CA1フラグをキャリー・フラグへ追込む
XX10		24		BCC	KEY・READ	データ受信信号がないなら監視続行のためループ
1	•	FB				
2		A6		LDAA	X,0	PIAⒶポートのインターフェイス・レジスタを読む
3		00				
4		43		COMA	•	信号を正しくするため補数化処理
5		84		ANDA	I,X'0F'	b_7～b_4は不要なのでクリアしておく
6		0F				
7						
8						
9						
A						
B						
C						
D						

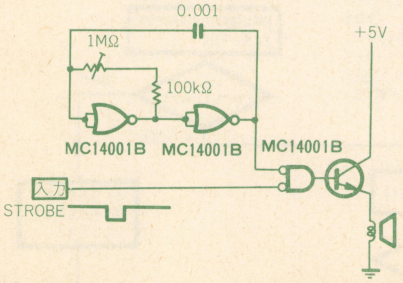
SENSE・LINEはそのままにしておいて，データ・ラインにダイオード・マトリクスを付けて仮コードを作ってみましょう．5本のデコードならダイオードもそれ程多く必要としませんし，32種類の値（$2^5=32$）を取ることもできます．

読み取り方法に関しては，2～8個の場合と同様ですが，どのスイッチが押されたのかを判断するのにビットを順次シフトして調べる必要はありません．読み取った値そのものがスイッチ番号を示してくれるからです．もし，ISOやASCIIコードが必要な場合，ソフトウェアでコード変換するのも難しいことではありません．

●32～256個のスイッチ

『スイッチを．もっとスイッチを!!』というゲーテのお弟子さんみたいな方には，専用デコーダLSIによる方式を勧めておきましょう．昔と違って今は多くの安いデコーダ用LSIが出回っておりますから，なんの苦もなく64接点ぐらいのスイッチは読み取れるでしょう．

タッチ・トーン発生回路



超小型SP：100Ω～200ΩぐらいのものがGOOD．それ以外ではマッチング・トランスを入れたのがよい

STROBE：マイナス・パルス以外のときはインバータを前段に入れる

音　色：1MΩの半固定抵抗により自分の好みに合わせるとよい

スイッチとタッチトーン

リレー接点などのように，機械から機械に入力される場合では気にならないのですが，人がスイッチなどを押してマイコンに入力するときは『ピッ』とか『ポッ』とか何か音が出たほうが快いものです．会話用のキーボードとCRTディスプレイと組み合わせたものなら特に必要を感じますね．昔なつかしいメカニカル・プリンタならキーの打鍵に対し，たのもしい動作音で確実に指の反応を返してくれました．けれど機構部をまったく持たぬTVタイプライタは静かで高速である反面，ある種の（そう……喫茶店なんかで注文をしても本当に聞いているのかスーッと消えてしまう美しいウエイトレスみたいで）不安が残ります．マイコン自身にタッチ・トーンを作らせるのは無駄が多いので，図のような回路を考えてみました．

スイッチだけのゲーム

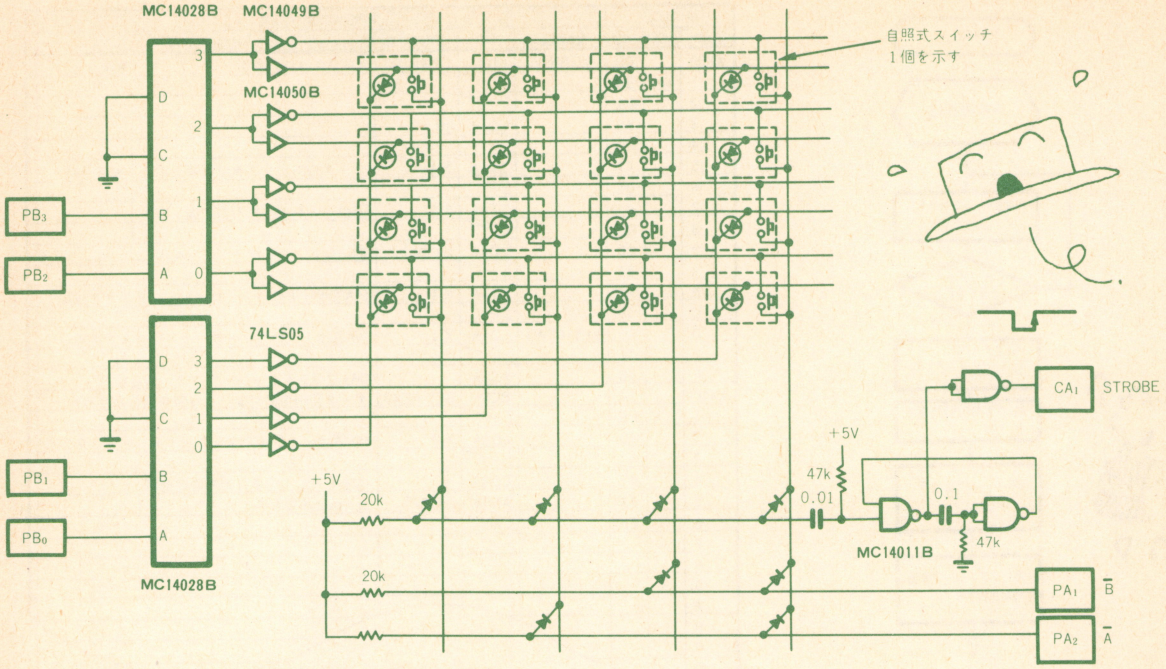
だいぶ前置きが長くなりましたね．これからが本題です．

メカメカ軍団のモットーは，馬鹿馬鹿しくて誰もが

I/Oプラザ　▶マイコンも充実してきました．MPUがどうだのと言うより，何に使えるとかの応用編をもめましょう．MPUを騒いでいるうちに現代は流れているのですよ！機械は人間に使わなければなりません！

（国分寺市　乙丸久和）

もぐらたたきゲーム用回路



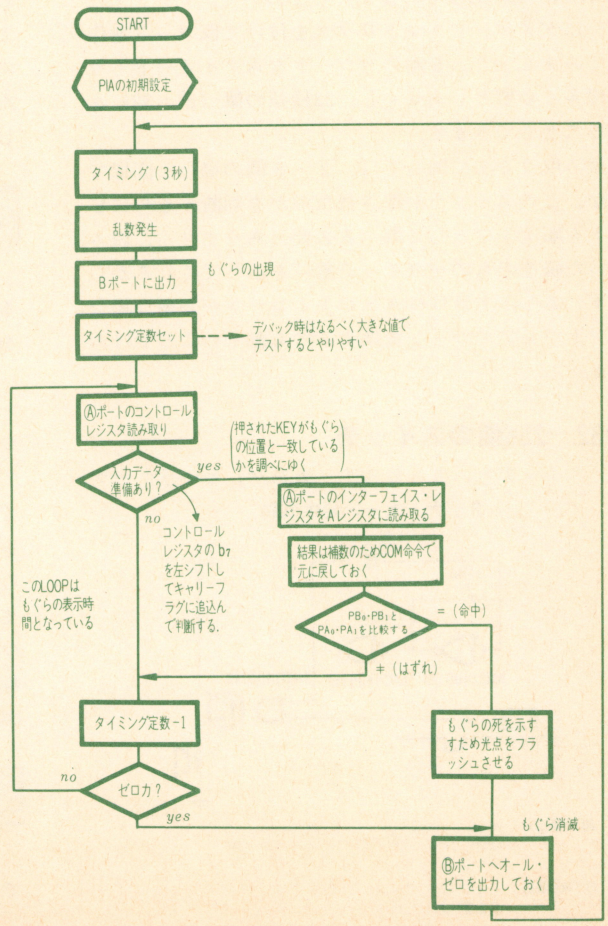
手を出せないようなことに真剣に取り組むと同時に，いかに相手に遊びの要素がなくても遊ぶ道具に使ってしまうことです．

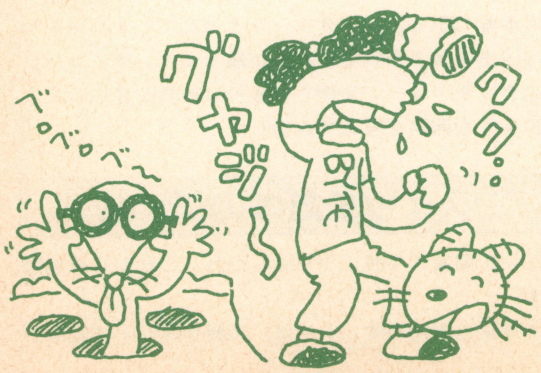
今回もスイッチをメイン・テーマにした以上，スイッチだけで遊べるゲームを考えてみました．名付けて『モグラたたきゲーム』！ 材料は自照式スイッチ（押しボタン式スイッチの中にランプの入るもので少々高い）と小さなハンマー？です．

もぐらたたきゲームは街のゲーム・センターによく置いてあるのでおなじみと思います．芝生をまねたのかグリーンの平盤があります．見ると穴が10数個あいており，ひょうきんなもぐらがこの穴からランダムに出現してくるところをハンマーで退治する，あのゲームです．

乱数の持つゲーム性とハンマーでたたく快感が現代人のストレスを解消するのでしょうか．人気の高いゲームです．

マイコンでこのゲームを真似するには，プログラム





I/Oプラザ

▶まだ中3だからお金があまり入らないので，ほしいものが手に入らない．高校になれば，アルバイトして，CPUを3〜5個つけた，マイコンにしたいと思っているけど，どうかな〜？CPUを3〜5個つけて，ゲームなどをするとおもしろいだろな〜．実現できるのは3個ぐらいだろうな〜．I/Oに2〜3個のCPUを使う回路図を載せてほしいのですが……．

（神戸市　毛勝良和）

で乱数を発生させて自照式スイッチのランプを1個ずつ点燈していき，点燈したスイッチが押されるのを検出するようにします．ゲームを本物に近づけるためには，なるべく大きなハンマーで思いきりたたくのが面白いし，ストレス解消にも役立つのですが，私達が普通入手できる自照式スイッチはハンマーで操作できるようには作られていないのが残念です．しかたありません．指で押してPLAYしてください．なお自照式スイッチはジャンク屋で探せないときは新品を買いましょう．高いですから，多くても16個ぐらいが限界なのではと思い，回路は16個用のものを示しておきます．

●付記（ゲーム実現のためのノウハウ）

自照式スイッチは豆ランプを内に収めて使います．マイコンで豆ランプを点燈するにはドライブ回路を複雑に，電源なども特別に用意しなければならないので豆ランプを使わず，ＬＥＤの足に小細工を施して代用にするのが良いでしょう．

ゲーム音は出力ポート制御線CB_2にタッチ・トーン回路を接続して作ります．もぐらの出現時（ランプが光るときのこと）は短い音に，もぐらがハンマーで退治されたときはタッチ・トーンを断続させてトレモロをかけると実感が出て面白みが増すことでしょう．

ひまばなし

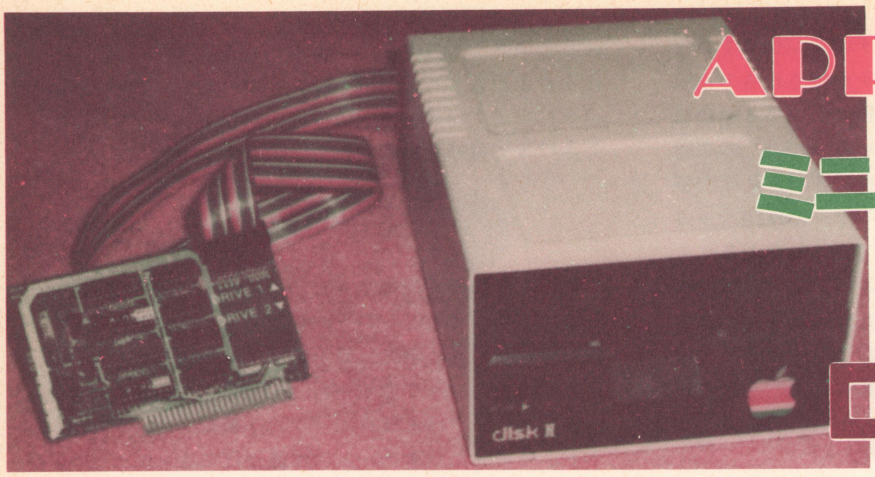
暑い．とにかく暑いですね～　何をアホなこと言ってるかって？　でもしかたないのですよ．この落書きが皆さまの手に渡る頃と，筆を動かしている今では2ヵ月もの時差があるのですから……ところであまりの暑さのためいいかげん駄目だった我が頭脳もオーバ・ヒート．モグラたたきゲームは仕様だけになってしまいました．メカ部やプログラムのデバッグが完全に終わったら発表しようと思っていましたが，読者の皆さんノヒントを差し上げたのですから，1つこのゲームを完成させて，I/O誌に発表してみませんか？　レポートをお待ちしています．

気軽に買える信頼のデバイス専門店

主な取扱い品種

✪マイクロコンピュータKIT
●TK80BS(NEC)
●TK80E(NEC)
●L-KIT-8(富士通)
●L-KIT-16(パナファコム)
✪ナショナル放電プリンター
✪VHFモジュレータユニット
✪マイコン用チップ及びその他IC
●μPD3080A　8Bit並列処理CPU
●μPD8255C-E
プログラマブル周辺インターフェース
●2114-(4096Bitスタテック　RAM)
●μPD5101E　フルデコード256×4Bit
スタテック　RAM)
●μPD2101E　フルデコード256×4Bit
スタテック　RAM)
●μPD2102　フルデコード1024Bit
スタテック　RAM)
●μPB8212D　8Bit　10ポート
●　B8216D　4Bit双方向
バス・ドライバー
●　B8224D　クロックジェネレーター
●　B8228D　システムコントローラー
●2513キャラクタージェネレーター
●MCM6573AC/APキャラクター
ジェネレーター
●モトローラCMOS全種
●テキサス　TTL
●沖　CMOS500シリーズ
●電電流ドライバーアレイ
(5回路、7回路、400mA)
●ダイオードマトリクスIC
(10進のBCDコード変換用)
●松下ホールIC
(スイッチタイプ・リニアタイプ)
●リズムパターン発生IC(LM8972)
●平均律音階音源IC(LM8071)
●時計用IC　時計用Kit　特価中
●5.8Wカーラジオ用パー7KIT、特価中
●レベルメータ用IC(LB1405、三洋)
●簡易形　A-D変換器(M51901P、三菱)
●各種　Operational　Ampliere
●ボルテージレギュレーター
●その他いろいろ特価販売中
✪沖、CMOS、500シリーズ全種)
4桁　BCD DECADE COUNTER
●TC5001C(4DIGIT DECADE
COUNTER)……東芝
●TC5010P(ラッチ付､UP DOWN
COUNTER)……東芝
●MSM5502(4DIGIT DECADE
COUNTER)……沖
✪ラジオ周波数カウンター
●M54821(5DIGIT FREQUENCY
COUNTER)……三菱
✪水　晶
●1MHz(HC6/u)･100KHz(HC13/u)
✪レベルメータ用
●LB1405(5個のLEDによって入力レベルを棒状に表示)……三洋
✪簡易形A-D変換器
●M51901P(12点LEDドライバー)…三菱
✪各種Operational Amplifiers
(例)…741CP　㊞￥120(10ケ　￥1,000)
✪ボルテージレギュレーター
✪その他いろいろ特価販売中

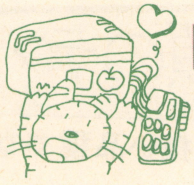
各社IC半導体専門店
株式会社 テクニカルサンヨー
〒556 大阪市浪速区日本橋4-1-17豊岡ビル2F
☎(06)644-0785･(06)643-5209
※地方お送り即日発送。御注文の際は､「現金書留」又は「郵便為替」でお願いします。※代引もします。



APPLE用 ミニ・フロッピー DISKII

DISKII フロッピー・ディスク・サブシステムはディスク・ドライブとディスク・オペレーティングシステム（DOS）およびインターフェイス・カードからなっています．APPLEのI/Oスロットにディスクを全部つなぐと14台(1.6メガバイト）が可能になるのです．インターフェイス・カードに載っているROMにはローダが入っていますから，これでDOSをRAMに自動的に移すことが可能です．このシステムの特徴は次のようなものです．

- 強力なDOS
  35文字までで指定できるファイル名
  BASICプログラムのチェイニング
  ランダムまたはシーケンシャルなファイル・アクセス
- 最大600msで35トラックを移動する高速アクセス
- 各ファイルのライト・プロテクト可能
- 16K RAMシステムで使用可能
- データ転送は156Kビット/秒と高速
- 容量は116kバイト
- 外部電源不要（APPLE本体より供給）
- APPLEにマッチした小型キャビネット



さて仕様をみてみましょう．

命令：

OPEN, CLOSE, READ, WRITE, LOAD, SAVE, EXEC, RUN, APPEND, LOCK, CHAIN, UNLOCK, DELETE, MONITOR, NOMONITOR, MAXFILES, IN#, PR#, INIT, BLOAD, BSAVE, BRUN, VERIFY, CATALOG,

アクセス方法：ランダムまたはシーケンシャルで，長さは任意です．

ブートストラップ・ローダ：インターフェイス・カード上に512バイト長のローダがROMで常駐

ディスク・ドライブ：シュガード製5¼″ フロッピー・ディスク

トラック・アクセス時間：平均200ms，最大（35トラック移動）600ms

ディスク・スピード：300回/分

ディスク容量：116Kバイト，ソフト・セクター

転送速度：156Kビット/秒

大きさ：カード…101×69mm，ドライブ…150(W)×219(D)×95(H)mm

コントローラ：2台までは1枚のカードで可能

まず，何と言ってもうれしいのが小型軽量という点です．APPLE IIの上にDISKIIが2台ちゃんと乗ります．何しろAPPLEが 2.1kgと軽量小型ですから，フロッピーが大きくてはどうにもしょうがありません．

次は電源です．また100Vのコンセントを作らなければという心配はありません．あのコンピュータにありがちな『タコ足さんさようなら』です．電源はすべてAPPLE IIから供給されますから，APPLE IIとDISKIIはケーブル1本で結ばれているだけです．

荷をあけてみましょう．DISKII本体とマスター・フロッピーおよび，スペアのブランク・メディアを入れた箱，そしてインターフェイス・カードと説明書が出てきます．

インターフェイス・カードに本体のケーブルをつなぎ，APPLE IIのI/OスロットNo.6に入れれば準備完了です．

マスター・ディスケットを入れてから，BASICモードとして**PR #6**とキーインすることにより，No.6スロットがアクセスされて，ROM化されたカード上のローダはマスター・ディスケットに入っているDOSをRAMにロードします．あっと思うまもなくロード終了．

CATALOGとキーインすると，マスターに入っている各種プログラムのファイル名がズラリとスクリーンに出てきます．このとき『ウーン，フロッピーは便利だなあ…』と思うのです．ファイルのセクター数，ファイルのタイプ（6K BASIC，APPLESOFT II，TEXT，バイナリー）もあわせ出てきますし，またライト・プロテクトされているかどうかもみられるのです．

プログラムをロードするにはバイナリを除いてはファイル名をつけて**LOAD**とするか，ロード後即実行ならファイル名をつけて**RUN**です．気楽に使えますね．この逆は**SAVE**となります．

次に少し命令を説明しましょう．

INIT	新しいディスケットの初期化
DELET	ファイルの除去
RENAME	ファイル名の変更
VERIFY	データのチェック
CHAIN	6K BASICプログラムのチェイニング
EXEC	ユーザー指定の場所から実行

I/Oプラザ

▶**I/Oを毎月楽しく読まさせて頂いています**．僕は現在TK-80+4K RAMを使用していますが，VRAMもない状態です．そこで自作のI/Oを検討中なのです．そこでお願いですが，普通の電動タイプライタの中古品をTTYに改造するというような記事を載せて頂きたいのです．それからよくジャンク屋で売っている電卓用のプリンタをコンピュータに接続する方法も載せてください．

（マイコンに数学の計算をやらせたいと思っている高校生より）

LOCK	ライト・プロテクト
BLOAD	バイナリのローディング
OPEN	ファイルに600バイトのリードまたはライトのためのバッファを割り当てる
CLOSE	OPENをとじる
NOMON	コンピュータ，ディスク間の情報の表示をとめる

これらすべてのDOSのコマンドはBASICのプログラム中から使用可能ですから，うまいプログラムが作れるように配慮されています．

また，これらのコマンドには多くのパラメータがつけられ，ドライブを選んだり，レコード番号の指定，バイト番号や長さの指定が自由にできる点もすばらしいものと言えましょう．

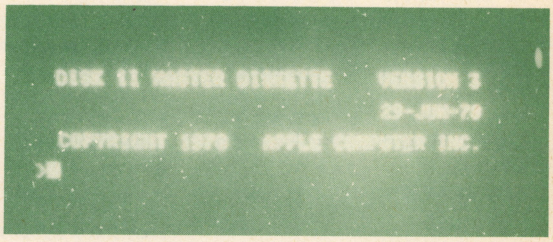
インターフェイス・カードをスロットに差し込む

ディスケットを挿入

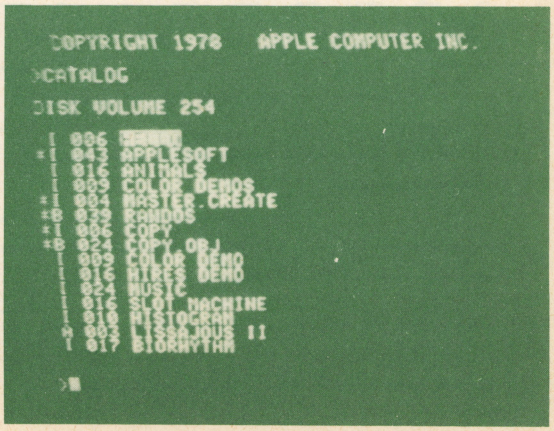
APPLEII & DISKII

PR＃6 RETURN で準備 OK

ロード完了



CATALOGを表示してみると……



I/Oプラザ

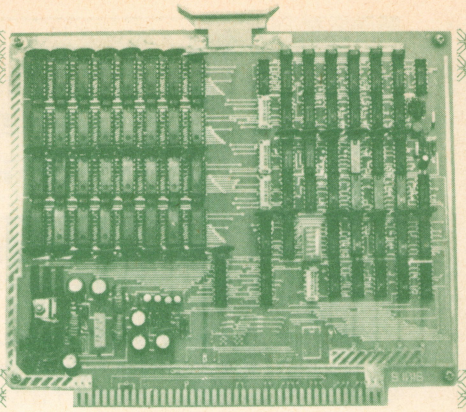
▶拝啓，ぼくもD-RAMの支援者のひとりです． D-RAMは6802のような，同期バスのCPUには非常に有利なのです．ところで，'78，2月号p.120の佐藤雅春氏のD-RAMのメリットですが，1Kbit/CHIPの時代はたしかに氏の言うとうりでしたが，現代16K～64Kが出まわると消費電力，発熱量，実装密度などはケタ違いなのです．80系ではD-RAMは少しうっとうしいですが……．敬具

（大阪市　柿本直樹）

特集 RAM & PROM PART ①

16KB/64KB

ダイナミックRAMボード KDB-1



熊谷俊夫(日本商工)/森田信夫(キョート)

はじめに

マイクロコンピュータシステムを動かす上で，メモリは必要不可欠なものです．

通常のシステムでは，プログラムをROMに，データをRAM（正確にはRWM）に格納するわけですが，最近のBASICブームにより，大容量，低価格のRAMが要求されるようになってきました．

RAMというと，まず思い出すのは2102Aや2114などのスタティック型で，2107や4116などのダイナミック・メモリを思い出す人はなかなかいないようです．

しかし，それは無理もないことで，スタティック型では不要のリフレッシュ，正確なタイミング作り，アドレスのマルチプレックスなどもシステム設計の際に同時に行なわねばならない…マイコンキットをお持ちのアマチュア諸氏ならば，設計をするとすれば，I/OとRAMだけになるのでなおさらのこと…という煩雑さがつきまとうからです．

しかし，価格の面ではどうでしょうか….

ダイナミックRAMのチップの単価は，同じ容量を持つスタティック型のRAMチップの半分以下であり，容量が増えるにしたがって，メモリ・システムのチップのトータル・コストの差はどんどんひろがってゆきます．

また，消費電力の面でも，ダイナミックRAMは有利です．

たとえば，2114を使って64KBのメモリ・システムを作った場合，消費電力は約90Wにのぼり，反面MK4116型のダイナミックRAMを使用して同容量のものを作ると，周辺のコントローラのICの消費電力を加えても約10W位ですみます．

この差は直接電源のコストの差になります．

もっとも，2114を1枚の基板に128個ならべるなどということは，通常の基板の大きさから考えてほぼ不可能であり，また，なんとか押し込んだとしても，温度の上昇による信頼性の低下で，とても安心して使えたものではありません．

このような事情を考えて設計されたRAMボードがKDB-1です．

特徴

KDB-1は，モトローラのMEK-6800D II，富士通のLKIT-8とバス・コンパチで680×，65××シリーズのCPUと直接接続でき，ボード・サイズは，MEK-6800D IIに合わせてあります．

使用可能なチップは，MK4027とMK4116相等品で，最大実装容量はMK4027使用のとき16KB，MK4116使用のときは64KBとなっており現在マイコン・キットとバス・コンパチブルなRAMボードとしては最大の容量を持っています．

MK4027を使用したときには低価格メモリ，MK4116を使用したときは大容量低消費電力のメモリとして使用することができ，各種のタイミングの発生，リフレッシュなどはすべてボード上で処理されているので，ユーザーはこのRAMボードを大容量低消費電力のスタティックRAMと同等に使用することができます．

CPUのクロック・ピリオドは，1μsから5μsの範囲で（1MHz～200kHz）使用可能です．

また，KDB-1はリフレッシュをϕ_1同期で行なっていますので，CPUから見たKDB-1は，常にAVAILABLE(アベイラブル：利用できる）です．

これはシステムのスループットに直接関係してきます．

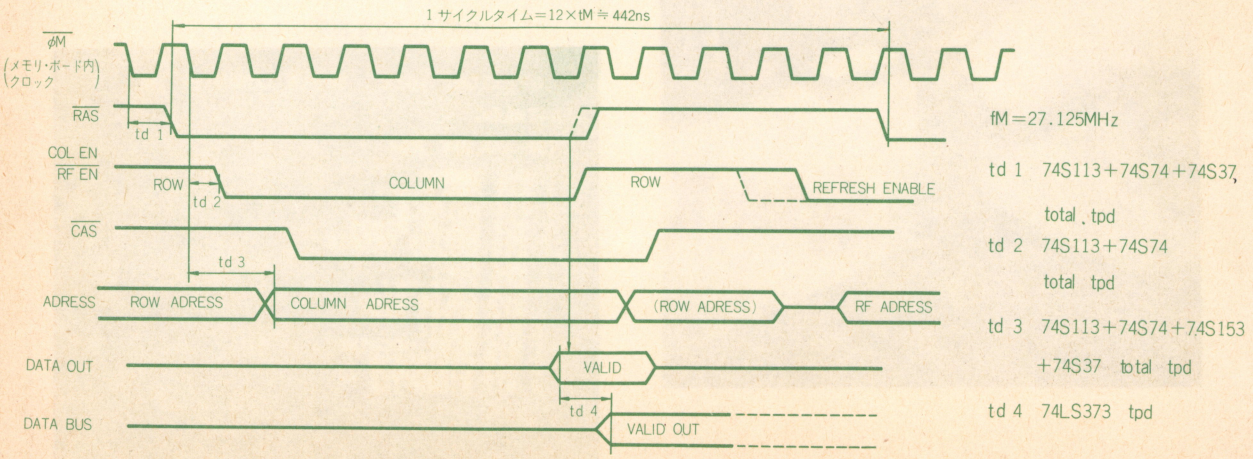
最後に電源が上げられます．

MK4027やMK4116は+12Vと±5Vの3電源が必要ですが，+12Vと−5VはボードでI+5Vから作っていますので，ボードに供給するのは+5Vの1電源だけですみます．現在，他社から発売されているダイナミックRAMボードは，2～3電源が必要です．

コントローラ回路は，すべて秋葉原で入手可能な部品を使用することを前提にしたために遅延線を使用することができず，そのために回路がやや複雑になっています．しかし，わずかな延遅を得るためにもゲートの*tpd*を利用したり，段間にCRを入れたりすることは避けねばならないので，動作の基準は水晶で駆動されるシフトレジスタが中心になっています。

ゲートの*tpd*は，標準値と最大値は記され

Iマイクロサイクル・チャート(ワースト・ケース)



fM=27.125MHz

td 1 74S113+74S74+74S37, total tpd

td 2 74S113+74S74 total tpd

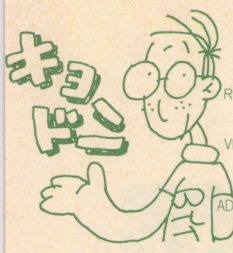
td 3 74S113+74S74+74S153 +74S37 total tpd

td 4 74LS373 tpd

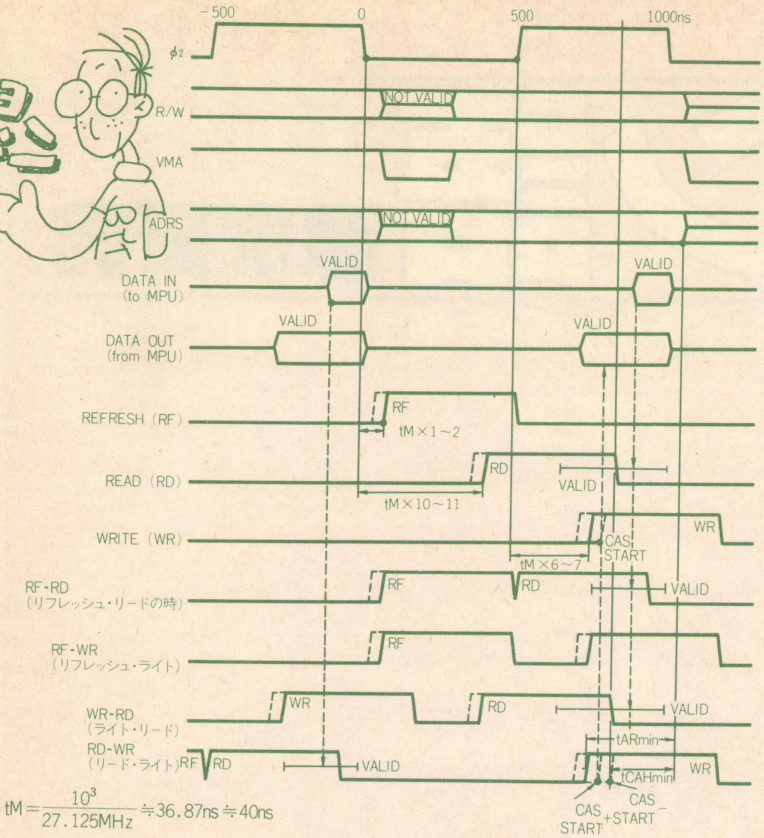
I/Oプラザ

▶貴方はマイコンで何をやらせたいのですか？ 今の私にはこんな質問はどうでもよいのです．目的を実行させるためのソフトウェア（機械語やアセンブリ語）が理解しがたく，頭が三角になっているのですから．少しでも多く機械語やアセンブリ語を理解し応用できるようになる．というのが今の私のたった一つのちっぽけな目的なのですから…….

（宇都宮市　斉藤孝夫）



オペレーション・モード・チャート(ワースト・ケース)



$$tM=\frac{10^3}{27.125MHz}\fallingdotseq 36.87ns\fallingdotseq 40ns$$

tCAHmin＝500＋50－(36.87×9)≒218nsec＞tCAHmin (MK4116 －4…75ns)

tARmin ＝500＋50－(36.87－7)≒291nsec ＞tARmin (MK4116 －4…160ms)

ているものの，最小値は明示ざれていないので，最悪(？)の場合にはこれは〝0〟であると考えねばならず，またCRを使用した遅延も接続されるゲートの入力特性や温度に影響されやすく，いまひとつ信頼性に欠けるので，良い方法とはいえません．

また，各種のタイミングを作るのにMMV(74123など)を使うことも可能ですが，やはり環境による動作特性の変動は不可避なので水晶によるクロック同期式におちついたものです．

設計上のポイント

ダイナミックRAMシステムを設計するとき，いわゆる設計のキーポイントというものが2つあります．

その1番目は**電源**です．

直流的な項目は，すべての電源が±10%を許容しているので難しいことはありませんが注 給電点からチップまでのインダクタンス(！)を極力へらすような工夫が必要です．

これは，ダイナミックRAMすべてについて言えるばかりでなく，**2147**などの$\overline{CS}$によるスタンバイ機能を持ったスタティック型の素子についても同様に言えることで，数10nsの間に100～150mA程度の電流スパイクが発生するからです．

ダイナミックRAMではチップ・イネブル…16ピンのものでは$\overline{RAS}$…のアクティブ・エッジとトレイリング・エッジで発生するわけですが．この時，デカップリング・コンデンサのリードのインダクタンスとプリント基板のメモリ・チップまでのインダクタンスの和を〝L〟とすると，$e_p=L\frac{di}{dt}$という電圧が発生します．

もちろん，これはコンデンサや基板の等価抵抗は計算の中には含まれていないので，実際はこれより大きな電圧スパイクが発生することが充分に考えられます．

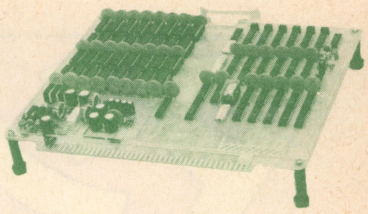
また，電源のパルス応答が充分でない場合には，バイパス・コンデンサのみから動作時の電力を供給される場合がほとんどで，この時にも，$ed=(I-i)\times\frac{t}{e}$…Iは電源からパスコンに供給される平均の直流電流（正確にはt＝0からt＝nまでを考えたとき$\int_0^n i'(t)dt$という値の電流量…が流れることになるのでiはそれをtで割った値）という値の電圧降下がおきます．

しかし，この値は通常先のepと比較してかなり小さいので，Cの値をある程度以上にとっておけばこれによる問題はほとんど無視できます．

といってもやはりこの式の中に等価直列抵抗は含まれていないので，やはり計算より大きなスパイクが発生し得ます．

これらの問題を解決する最も簡単な方法は．いわゆる電源ラインのグリッディング法というもので，これは数々の文献などで知られていますから省略します．(参考資料の項参照)

注)本当は電源電圧の誤差と，ノイズやリップルをたして±10%以内におさめなければならない．



また，この考え方を拡張したのが多層基板や，窓形のミニ・バスですが，コストはかなり高くなります．

タイミング

次に重要なのは，タイミングについてです．

これは，入力されるアドレス，データ，クロック間の相対的な問題ですが，システムを設計する側から見れば，RAMが起動するためのリード/ライト・ストローブとリフレッシュ・リクエスト信号が基準になるために，どうしても相互のタイミングの状況を正確に把握することが難しいような回路を設計しがちです．

たとえば$t_s=0$という規格があったとしても，まったくばらばらに働くマルチプレクサ，クロック・ジェネレータなどの下でRAMが使われることになると，時としてt_sがほんとうに〝0〟であるような場合が発生することがあります．

これは，言うまでもなくタイミング・マージンも〝0〟ということになりますので何かあったときにメモリのエラーが発生することが充分にあり得ます．

また，16ピンのダイナミックRAMのタイミング発生回路にワン・ショットを使うと，こういう事態が発生することがよくあります．

また，比較的忘れられがちですが，制御回路に使用する論理回路素子の遅延が〝0〟でないという保障もどこにもないわけで，数10nsの延遅を得る場合には注意せねばならない点のひとつでもあります．

論理回路（もちろんダイナミックRAMの制御回路も含めて）の設計の重要なポイントは，システムの動作に支障をきたさない限りタイミング・マージンを大きくとることであり，またそれがすべて(とはいわないまでも)ではないかと思います．

ダイナミックRAMシステムは，以上のように，2，3の設計の原則を守れば誰にでも設計できるものです．

KDB-1もその例にもれず何ひとつ〝トクベツ〟なことはしていません．

基本的なことがらをまず守って設計するという姿勢こそが，システムの設計の上で最も重要なのではないかと思います．(つづく)

◇参考資料

1) 日経エレクトロニクス，'78年5月29日号
2) モステック，1978年，メモリ・データブック
3) インテル，メモリ・デザインハンドブック

▶〝STAR TREK〟が走り出したら，トタンに我家はゲームセンターと化しました．スタートレック募金箱でもおいておけばよかったと思っています．
(de JA3BCZ)

I/O別冊『徹底研究シリーズ』第4弾!

9月下旬発売予定!

マシン語徹底研究

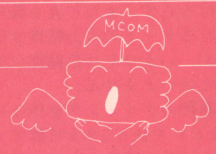
B5版250頁 予価1,900円(〒200)

BASICかマシン語か

●BASICゲームを作った人ならもう気付いたと思いますが，画面を一気に切り替えたい，シンセサイザを同時に動かしたい，プリンタを動かしたい，などと考えたら絶対にマシン語の知識が必要です．

●技術者，研究者なら，マシン語を知らずにマイコンを語ることはできないでしょう．

●本書は，難しいと思われがちなマシン語を本当に使いこなせるように徹底的にかみくだいて解説してあります．



[本書の内容]

●6800　★マシン語入門★グラフィック制御入門★ハード解説★

●8080　★マシン語入門★マイコン製作★ミニスタートレック★

●Z80　★I/Oコミックス 駄目雄君の『1万5千円でつくるマイコン』★
★I/Oコミックス 駄目雄君の『Z80マシン語入門』★

●6502　★マシン語入門★

●本書でカバーできるマイコン
★TK-80★H68/TR★LKIT-8★MEK6800D II★SDK-80★SWTPC★EX-80★
★KIM-1★JOLT★

●そして，BASICマシンでは
★TK-80BS★APPLE II★TRS-80★PET★SUNPEC★SWTPC★H68/TV★

読んでから買うか，
買ってから読むか?

イロハニホヘトチリヌルヲワカヨタレソツネナ
ラムウヰノオクヤマケフコ　キユメミシ
ヱカナ文字表示可能❓ホヘ　カヨ

放電プリンタ インターフェイス

佐藤咲男

はじめに

テレビ，クーラー，ミシンにと，1チップ・マイコンが組み込まれた製品が家庭に入ってくる時代になりました．

ここに紹介するのは，今まで発売されていた放電・感熱プリンタ用インターフェイスと置きかわる1チップ・マイコン搭載のプリンタ・インターフェイス（EUY-PUD700タイプ）です．

このインターフェイスは，放電・感熱プリンタを作っているナショナルの製品です．そして大きな特長は，ナショナルの4ビット1チップ・マイコン**MN1405EP**を使用していることで，インターフェイス本体のRAMエリアに確保していたライン・バッファ（1行分のデータ・エリア）は**MN1405EP**内のRAMエリアに，カタカナ，アルファベット，数字，記号のキャラクタ・ジェネレータとプリンタ制御のプログラムはPROMエリアにあります．

インターフェイス基板は放電・感熱プリンタ共用の基板を使用しているので，4箇所の部品を変えることにより，放電↔感熱の変更が可能です．

インターフェイスの種類と一般仕様を**表1**に，ブロック図を**図1**に示します．

インターフェイスの使用法

インターフェイスにマイコンが入ったといえども，8bitのCPUからつづけて文字を送られても処理できません．マイコン側が文字を出力する場合には，次の2通りの手順があります．

図2　ハンドシェーク非同期方式のタイミング

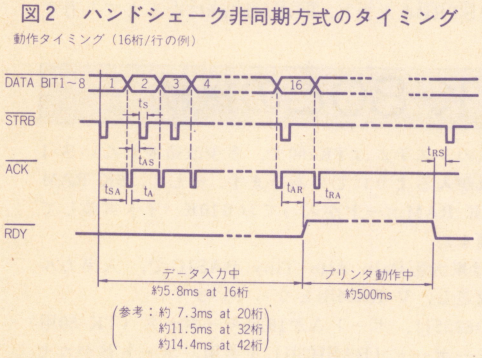


表1　インターフェイス品番と一般仕様

		インターフェイス品番	プリンタの機種例
放電プリンタ	L型	EUY-PUD701L	EUY-10E011L, EUY-10E012L, ……
	R型	EUY-PUD701R	EUY-10E011R, EUY-10E012R, ……
感熱プリンタ	L型	EUY-PUD751L	EUY-10T311L, EUY-10T312L, ……
	R型	EUY-PUD751R	EUY-10T311R, EUY-10T312R, ……

		放電用		感熱用	
インターフェイス		EUY-PUD701L, R		EUY-PUD751L, R	
プリンタ		EUY-10E011L, R	EUY-10E012L, R	EUY-10T311L, R	EUY-10T312L, R
1行印字桁数		16, 32	20, 40	16	20
印字パルス幅		0.55±10% ms		パルス幅制御により約0.8～0.3ms	
文字の種類		英数字・カナ・記号……128文字			
文字コード		JIS C-6220, ASCII準拠 制御コード（OX）は，すべてCR-LF信号			
データ転送信号	データ入力	TTLレベル（負論理） F_{IN}=1（DATA 1～8）			
	ストローブ入力	TTLレベル（負論理） F_{IN}=1（$\overline{STRB}$）			
	アクノリッジ出力	TTLレベル（負論理） F_{OUT}=10（$\overline{ACK}$）			
	レディ出力	TTLレベル（負論理） F_{OUT}=10（$\overline{RDY}$）			
	文字スケール	TTLレベル LOW…16/20, HIGH…32/40 F_{IN}=1 ただしSW1ON			
ディップSWによる切り換え	文字スケール	SW1 ON…16/20, OFF…32/40			
	プリンタ選択	SW2 ON…011, 311 OFF…012, 312			
動作	データ入力	①ストローブとアクノリッジによるハンドシェーク非同期方式 ②一定時間間隔のストローブのみによる方式			
	印字開始	①1ライン・バッファ・メモリがフルになったとき ②制御コード（OX）入力時			
電源		+5V±5% 110mAtyp. −24 V+10, −5% 300mAmax.		+5V±5% 110mAtyp. −24 V±5% 1A max.	
外形寸法		67(W)×130(D)×18(H) max.			
重量		約100g			
動作環境	温度	0～50℃			
	湿度	90%RH at 40℃			
リセット入力		パワー・オン・リセットの外部端子 リセットON=0.8Vmax（$\overline{RESET}$）			

TK-80(改)システム，放電プリンタと私

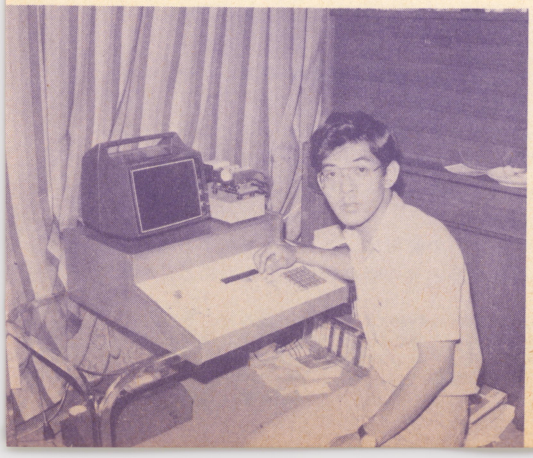
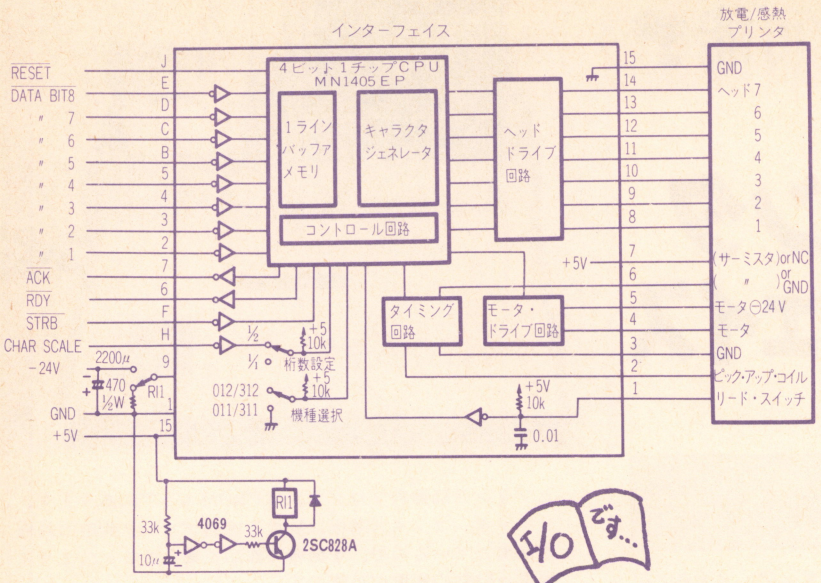


図1　ブロック図



プログラム1
1文字印字サブルーチン

```
PRINT :PUSH  A
       PUSH  D
       PUSH  A
RADY  :IN    01
       ANI   04
       CPI   04
       JZ    RADY
       POP   A
       CMA
       OUT   02
       MOV   D, 08
DALY2 :MOV   E, 0C
DALY1 :DCR   E
       JNZ   DALY 1
       DCR   D
       JNZ   DALY 2
       MOV   A, FF
       OUT   02
       POP   D
       POP   A
       RET
```

❶インターフェイス側にデータとストローブ信号を送り，ライン・バッファ・メモリにデータの格納が完了したというACK信号を受けてから次のデータを送るハンドシェーク非同期方式．

❷データとストローブ信号を400μs以上（第1桁目の入力処理時間…注max 400μs）のディレイをかけて1文字ずつ送る方法．

があります．(注：ハンドシェーク非同期方式の❺参照)ただし，後者は必要ない時間も待つことがあり，時間のロスとなります．

1．ハンドシェーク非同期方式

❶ホスト・システムは，プリンタ・インターフェイスのRDY出力がLowレベルであることを確認する．

❷データ・バス上に8ビット・コードを出力する．

❸データ・セット後，STRBをLowレベルにする．このSTRBパルス幅は65μs以上でACKの立ち下り以内とする．

❹ACKがプリンタ・インターフェイスより出力されるとデータの格納が完了したことを示す．

❺毎行第1桁目のデータ入力時には，8ビット・データの読み込みだけでなく，プリンタ機種の設定状態と文字スケール（分周1/1，1/2）の設定状態を同時に読み込み，この行の桁数と文字の幅を決める．

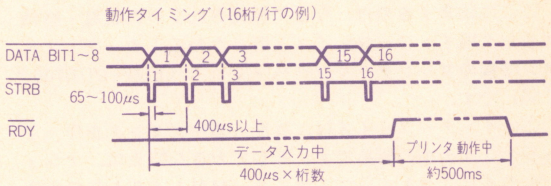
❻第2行目以降のデータ入力は，上記❶～❸を繰り返す．データの切り換えタイミングはACKの立ち下り，立ち上りいずれを使ってもよい．ただし，ACKの立ち上りからSTRB受け付け可能まで約48μsを要します（実際の使用上ではSTRBをデータセット後LowにしてACKの立ち下りでHighにする）．

❼最終桁のデータ入力時にはデータ読み込み完了後，まずRDYがHighになり，以後のデータ入力を受けつけなくなる．この後ACKを出力する．

❽プリンタ・モータが駆動され1行分印字（RDY＝High）

❾1行印字完了後，RDYがLowになりデータ・セット後

図3　ストローブによる方式のタイミング



LowにしてACKの立ち下りでHighにする(図2)．

2．ストローブによる方式

この入力方式は，ACKを使わないで一定時間間隔に所定パルス幅のSTRBを入力し，RDYがHighになるまで入力する(図3)．

TK-80との接続

現在，私のシステムはTK-80で，多少改造を行ないS-100バス基板が入るようにしてあります．そして，8K RAMボード，32K RAMボードが入っており10Kバイト実装しています(図4)．

BASICは東大版Palo Alto Tiny BASICで，入出力ルーチンを改造し，V-RAM用となっています．

TK-80の8255は，ポートAが16進キーボード（TK-80用）とJISキーボード（BASIC用）を共用，ポートBがカセット・インターフェイス入力，キーボード・ストローブ，ポートCはカセット・インターフェイス出力に割り当てています．

特にプリンタ用として8255を追加するのもいやなので，ポートCを共用しました．

そのためにプリンタ使用中は，カセット・インターフェイスおよびTK-80の16進キーボードの使用はできません．余分にI/Oポートを持っている方は，プリンタ用に別に割り当ててください．

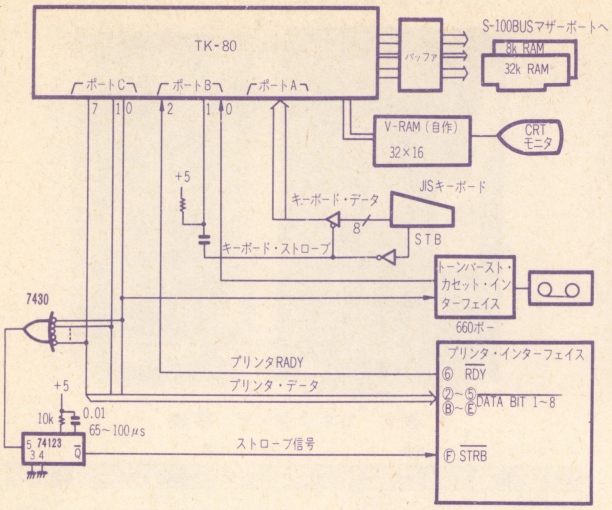
インターフェイスの使用は，ストローブによる方法を用いました．これはハードの構成が楽になるためで，処理時

I/Oプラザ

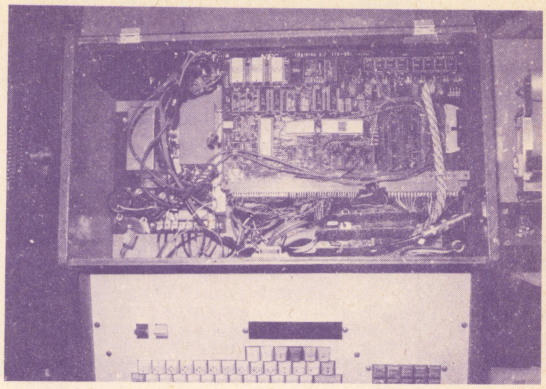
▶I/Oの立ち読みは時々していましたが，手にした(購入)のは53年8月号が初めて．くわしく読んで，その内容の良さ（わかりやすい！）におどろきました．マイコンのことを知りたいと思い色々と本を買いましたが，いま一つわかりにくかった気がします．今月号からのデジタル回路入門は，マイコンを知る良い手だてとなります．今，私はなぜもっと早くから，I/Oを買って読まなかったのか，という後悔の念にかられています．

（甲府市　杉山　寿）

図4　システム構成図



システム内のTK-80
16進キーボード，LEDははずしてある



間のムダはしかたありません．

ソフトの説明

文字印字のプログラムは非常に簡単になりました（**プログラム1**）．このサブルーチンは1文字印字のサブルーチンで，これだけではなにも行ないません．プリントするときは，BASICインタープリタのＴＴＹ出力サブルーチンやＶ-ＲＡＭサブルーチンのかわりに，このサブルーチンを呼びます．

あとがき

インターフェイス内にマイコンが入ったことにより，プリント・サブルーチンは非常に簡単になっています．またカナ文字も使うことができるのでBASICのLISTでは見やすいものとなりました．

最近，インターフェイスの制御に1チップ・マイコンを使う物が多く見かけられるようになりました．東芝のフロッピー・ディスク，カセット・コントロール用チップ**ＴＡ3444Ａ，TA3444B**もその内の1つで1チップ・マイコンに各仕様の機能をPROMにプログラムしたもので，FDC（フロッピー・ディスク・コントローラ）などはTTLで約150個使用するところを，約30個で作成可能と言われています．

また，モステックのVAB-2ビデオ・インターフェイスボードは，キーボード・スキャナ，シリアル・トランスミッタ＆レシーバ，CRTディスプレイ・コントローラを**MK8870**（F-8を1チップ化したもの）ですべてをコントロール

図5　フローチャート

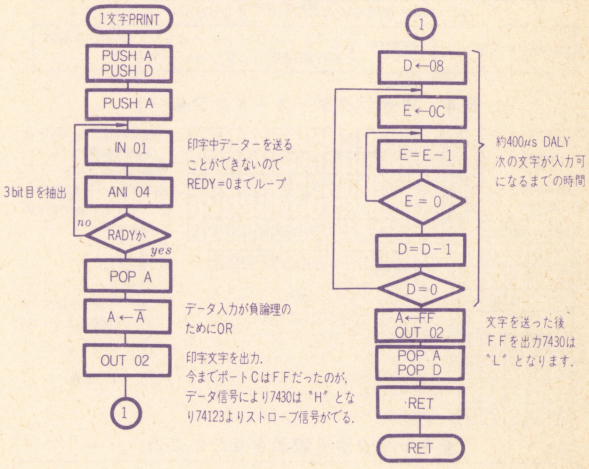
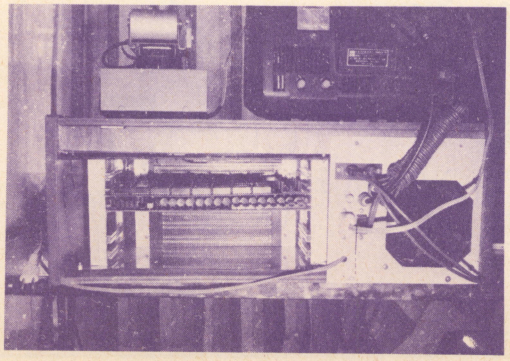


表2　電気特性

項　目	記号	条　件		min.	typ.	max.
$\overline{STRB}$パルス幅	t_S			65μs		$\overline{ACK}$出力以下
$\overline{ACK}$ パルス幅	t_A			7μs	8μs	9μs
$\overline{ACK}$ 応答時間（$\overline{STRB}$~$\overline{ACK}$）	t_{SA}	文字コード入力	第1桁目	280μs	344μs	400μs
			第2桁目以降	196μs	224μs	279μs
		CR・LFコード入力	第1桁目	175μs	224μs	270μs
			第2桁目以降	91μs	104μs	117μs
$\overline{STRB}$ディスエーブル時間（$\overline{ACK}$~$\overline{STRB}$）	t_{AS}			42μs	48μs	54μs
$\overline{STRB}$セットアップ時間（$\overline{RDY}$~$\overline{STRB}$）	t_{RS}			7μs	8μs	9μs
$\overline{RDY}$ 応答時間（$\overline{ACK}$~$\overline{RDY}$）	t_{AR}			168μs	232μs	279μs
最終ACK応答時間（$\overline{RDY}$~$\overline{ACK}$）	t_{RA}			14μs	16μs	18μs
$\overline{RESET}$パルス幅				10μs		700μs

（注）リセット時にはモータ，ヘッドとも通電状態となりますので，リセットパルス幅は，上記の範囲で使用してください．

後から見たところ．100バス・マザーボードが見える



I/Oプラザ

▶**前略，8月22日にI/Oを学校帰りに買ってみますと**，なんとロボットの特集があるのではありませんか(8月号を買って知っていたけど)．なにしろ私がマイコンをはじめたのは，ＢＡＳＩＣゲームなどをするためではなく，ロボットを作るためなのです．なのにI/Oときたひにゃ最近ＢＡＳＩＣばーカリ．たまでもよいですから，この方面の記事も載せてください．

（北海道　林　譲治）

表3　入力信号の説明

信　号	記　号	説　明
データ入力	$\overline{\text{DATA BIT 1〜8}}$	JIS C-6220の場合8ビット，ASCIIの場合1〜7の7ビット*5によりキャラクタを指定する．データ切り換えタイミングは，$\overline{\text{ACK}}$の立ち下り，あるいは立ち上りを利用する． MSB……$\overline{\text{DATA BIT 8}}$, LSB…$\overline{\text{DATA BIT 1}}$
ストローブ入力	$\overline{\text{STRB}}$	データを1ライン・バッファ・メモリへ入力する信号で，パルス幅は65μs以上$\overline{\text{ACK}}$が立ち下るまでの任意の時間幅LOWであればよい．この$\overline{\text{STRB}}$＝LOWから$\overline{\text{ACK}}$＝LOWの間データは保持しておく．
アクノリッジ出力	$\overline{\text{ACK}}$	1ライン・バッファ・メモリへのデータの格納が完了すると，この$\overline{\text{ACK}}$が出力される．
レディ出力	$\overline{\text{RDY}}$	プリンタがデータ入力可能な状態のとき$\overline{\text{RDY}}$＝LOW，すなわち，$\overline{\text{STRB}}$待機から1ライン・バッファ・メモリ満杯までの間LOW，また，プリンタ動作中すなわちBUSY状態では$\overline{\text{RDY}}$＝HIGH．
文字スケール	CHAR. SCALE. (FREQ. DIV.)	プリンタの分周½，¼を制御する信号で文字幅を決める．(1)DIP SWによる設定と(2)外部電気信号による設定の2通りの方法がある．

*5　ASCII使用の場合$\overline{\text{DATA BIT 8}}$はHIGHレベルに固定する．

リセット入力	$\overline{\text{RESET}}$	1ライン・バファ・メモリ，プリンタ制御を外部信号によりリセットする．

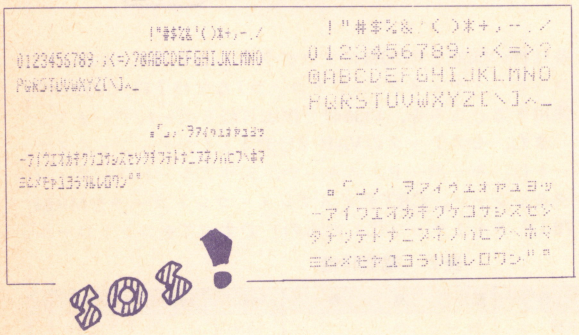
表4　キャラクタ・コードとフォント

DATA BIT 1 (LSB)	b1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
	b2	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
DATA BIT 8 (MSB)	b3	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
	b4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1

b8	b7	b6	b5	＼	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	0	1	0	2		!	"	#	$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
0	0	1	1	3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
0	1	0	0	4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
0	1	0	1	5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	¥	]	^	_
1	0	1	0	A	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
1	0	1	1	B	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{	|	}	~	
1	1	0	1	C	。	「	」	、	・	ヲ	ァ	ィ	ゥ	ェ	ォ	ャ	ュ	ョ	ッ	
1	1	0	1	D	ー	ア	イ	ウ	エ	オ	カ	キ	ク	ケ	コ	サ	シ	ス	セ	ソ
					タ	チ	ツ	テ	ト	ナ	ニ	ヌ	ネ	ノ	ハ	ヒ	フ	ヘ	ホ	マ
					ミ	ム	メ	モ	ヤ	ユ	ヨ	ラ	リ	ル	レ	ロ	ワ	ン	゛	゜

(1)左表の0，1コードは正論理表現
左表以外のコード
(2)"0X"コードはCRLF．プリント・コマンドの働きをする
(3)"1×" "6×" "7×" "8×" "9×" "Ex" "Fx" コードはすべてSP（スペース）
×：任意

全キャラクタを表示させたところ



して，低価格CRTインターフェイスを実現しています．

虎の子のCPU1つで，すべてのものをコントロールする時代は終わりました．コンピュータに付属する端末機器も専用のマイコンでコントロールしようではありませんか．そしてマルチ・プロセッサ・システム（本当の意味のマルチ・プロセッサとはちがうが…）を作りましょう．

なお，EUY-PUD700は9月〜10月頃には秋葉原にお目見えすることでしょう．気になる価格の方ですが，今までのものとたいして変わらないとのことなので，おたのしみに！

◘参考文献

パラレル型放電/感熱プリンターインターフェイス仕様書

新・旧インターフェイス．右(新)，左(旧)
大きさの違いがわかる

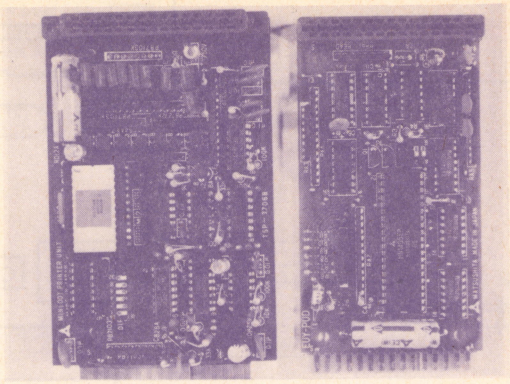


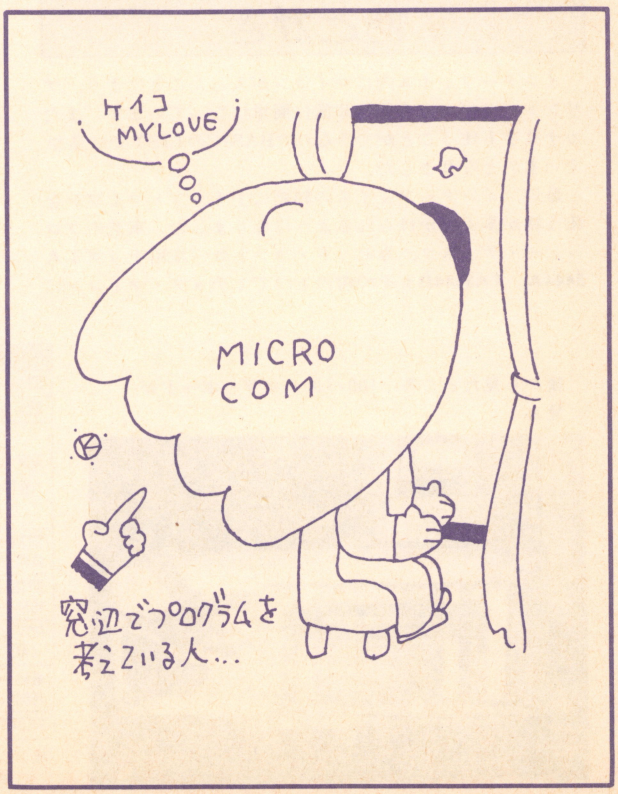
表5　コネクタ・ピン接続

インターフェイス入出力側

ピン	名　称	ピン	名　称
1	GND	A	(GND)
2	$\overline{\text{DATA BIT 1(LSB)}}$	B	$\overline{\text{DATA BIT 5}}$
3	$\overline{\text{DATA BIT 2}}$	C	$\overline{\text{DATA BIT 6}}$
4	$\overline{\text{DATA BIT 3}}$	D	$\overline{\text{DATA BIT 7}}$
5	$\overline{\text{DATA BIT 4}}$	E	$\overline{\text{DATA BIT 8(MSB)}}$
6	$\overline{\text{RDY}}$	F	$\overline{\text{STRB}}$
7	$\overline{\text{ACK}}$	H	CHAR, SCALE
8		J	$\overline{\text{RESET}}$
9	⊖24V	K	
10	(⊖24V)	L	
11		M	
12		N	
13		M	
14		R	
15	+5V	S	(+5V)

プリンタ側

ピン	ピン	放電プリンタ	感熱プリンタ
1	A	リードSW	リードSW
2	B	ピックアップ・コイル	ピックアップ・コイル
3	C	GND	GND
4	D	モータ	モータ
5	E	モータ(⊖24V)	モータ(⊖24V)
6	F	GND	サーミスタ
7	H	———	サーミスタ(+5V)
8	J	ベッド1	ベッド1
9	K	〃 2	〃 2
10	L	〃 3	〃 3
11	M	〃 4	〃 4
12	N	〃 5	〃 5
13	P	〃 6	〃 6
14	R	〃 7	〃 7
15	S	GND	GND

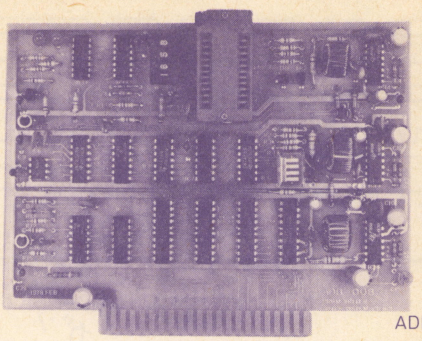


I/Oプラザ

▶TK-80BSがもうじきLEVEL-2になりますが，私みたいな，TK-80EもBSももっていない人は，Bit-INNにでも行って遊ばせてもらっています．LEVEL-1のプログラムしか実行できないので，LEVEL-2が出てからも，LEVEL-1は残しておいて欲しいものですネ！　（兵庫県　石倉　聡）

特集 RAM & PROM PART 2

ADB-008 PROMライタ



ADB-008

アドテック技術部

ＡＤＢ-008はマイクロコンピュータに接続し，３種類のＰＲＯＭ（2708,2758,2716）の書き込み読み出しができます．特徴としては，メモリ・マップ方式のため，読み出しのときはＰＲＯＭボードとなり，書き込んだプログラムを，即実行させることが可能です．

５Ｖ単一電源のため，繁雑な複数電源を用いることなく，かつＲＥＳＥＴ時にＰＲＯＭへのすべての電源供給がＯＦＦされますから，ＰＲＯＭの破壊を防ぐことができます．

仕様

1. 書き込み可能品種：2708，2758，2716（インテルタイプ）
2. アドレス・マップ方式（４Ｋバイト専有）
3. 適用マイクロコンピュータ：8080，Ｚ80，ＳＣ/ＭＰ etc.
4. ５Ｖ単一電源：0.7A
5. ボードサイズ：170×120mm
6. コネクタ：Ａ-44パス，44pin ケル　1150-044-009(029)

表１　コネクタ接続表

A 0	1	2	A 8
A 1	3	4	A 9
A 2	5	6	A 10
A 3	7	8	A 11
A 4	9	10	A 12
A 5	11	12	A 13
A 6	13	14	A 14
A 7	15	16	A 15
D 0	17	18	$\overline{MR}$
D 1	19	20	$\overline{MW}$
D 2	21	22	
D 3	23	24	
D 4	25	26	
D 5	27	28	
D 6	29	30	
D 7	31	32	
$\overline{RESET}$	33	34	
	35	36	
	37	38	$\overline{WAIT}$
	39	40	
＋５Ｖ	41	42	＋5V
GND	43	44	GND

ＡＤ～Ａ15，Ｄ０～Ｄ７は正論理
MR，MW，RESET，WAITは負論理
ＭＲ：リード・ストローブ信号入力，8080の場合MEMRに接続
ＭＷ：ライト・ストローブ信号入力，8080の場合MEMWに接続
ＲＥＳＥＴ：リセット信号入力，リセットされるとモード・フリップフロップがリセットされ基板上のＬＥＤ２個は消える．このときＰＲＯＭに印加されるすべての電圧はＯＦＦされる．
＋５Ｖ：0.6Ａ

図２　DIPSW

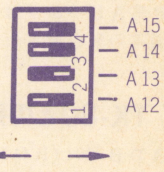
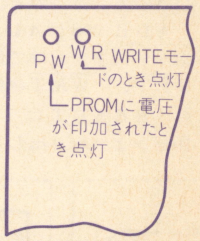


図３　発光ダイオード



ハードウェア

ブロック図を図１に，コネクタ接続法を表１に示します．ＰＲＯＭ書き込みには，３電源が必要とされますがＡＤ-008では，スイッチング・レギュレータにより必要な電圧を発生させています．

書き込み時のパルス幅は，モノステーブル・マルチで規定のパルス幅を作りますが，このとき$\overline{WAIT}$がアクティブになり，ＣＰＵの出力サイクルを１パルス書き込みまでのばします．したがって，本ボードはＲＥＡＤＹ端子に相当する入力を持ったマイクロコンピュータ（8080，Ｚ80，ＳＣ/ＭＰ etc.）にのみ接続可能

図１　ブロック図

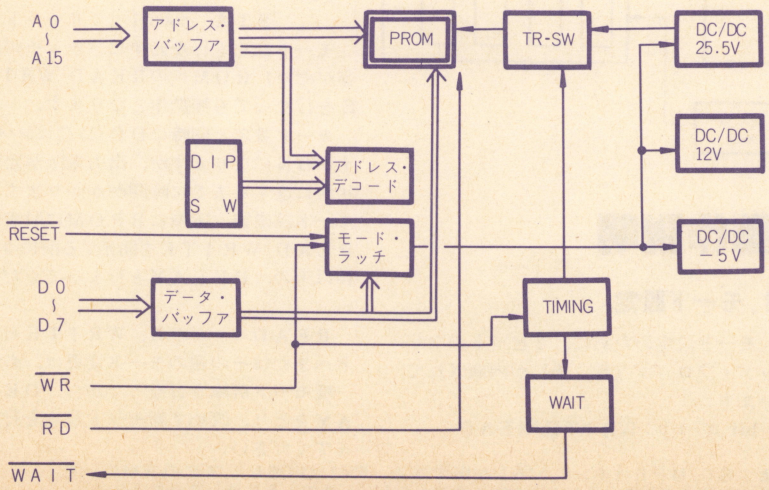
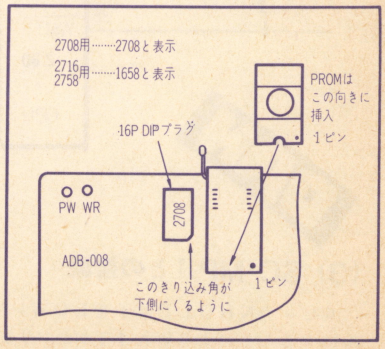


図４　2708，2716/2758選択用 16ピンDIPプラグの差し込み方

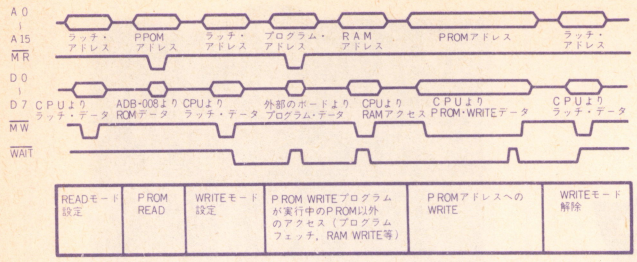


I/Oプラザ

▶11月にわが校（日本工学院）の文化祭「蒲田祭」が行なわれます．マイコンについて多数出品されま～す．ひまな人マイコンにうえておる人，男をあさりに来るフィーバ娘さん来たれ！ワハハ……では．学校で（会場）お会いしましょう～～～！

（東京都　荒川治久）

図5　アクセス・タイミング



です．

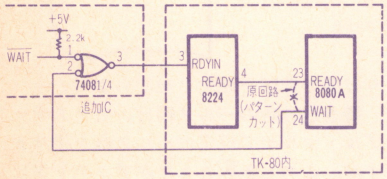
RESET時はADB-008がどのような動作状態におかれていようと強制的にリセットされ，PROMに印加されていたすべての電源はOFFされます．

READのときはREADモード設定後通常のROMボードとして使用できます．

(1) TK-80との接続

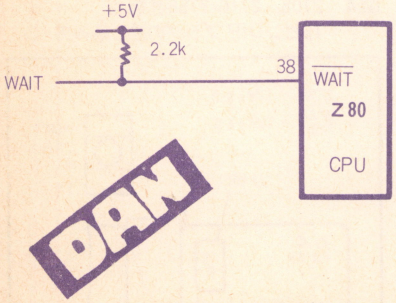
ADB-001（ROM，RAMボード）を付けることによりTK-80のアドレスのフルデコードおよびDMA回路のフルデコードが自動的に行なわれますので，初心者の方にはこの方法をお勧めします．

ADB-008はADB-001と共にマザーボードに差すだけで使用できます．（RESET，WAITの線は追加してください．）RESETはIC1（74LS04）の10ピンより取り出します．



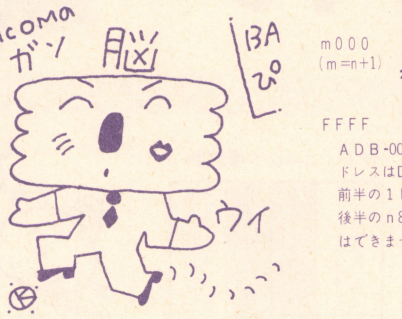
(2) Z80との接続

38ピンのWAIT端子をLOWレベルにすることによりWAITがかかります



(3) SC/MPIIとの接続

6ピンのNHOLD端子をLOWレベルにすることによりWAITがかかります．



(4) COMKIT8061との接続

COMKIT8061と，アドテック・マザーボードとの接続ケーブルがオプションで発売されております．

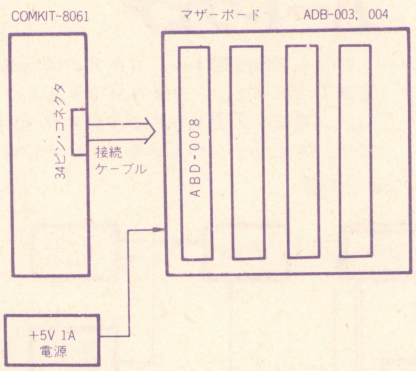
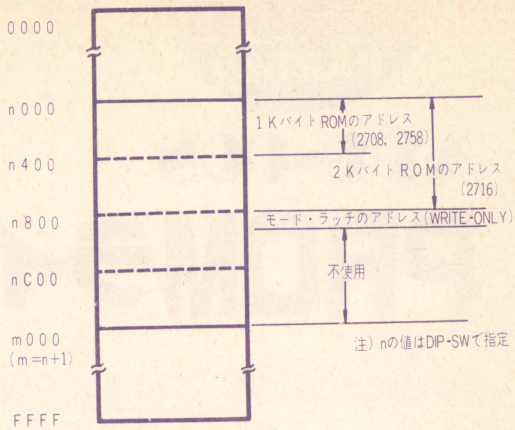


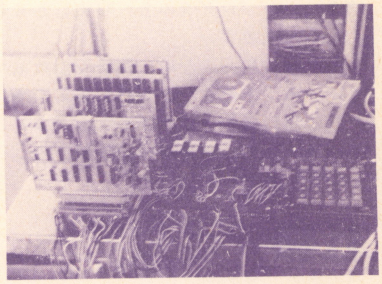
図6　メモリ・マップ



ADB-008は，アドレス空間中の4Kバイトを専有します．ボード・アドレスはDIP-SWにより任意に選択できます．（上図のn）

前半の1Kバイトまたは2KバイトはROMアクセスのためのエリア，後半のn800番地はモード設定ラッチのアドレスであり，ここは読み出しはできません．

TK-80との接続例



動作説明

1. モード設定

モード設定のために，2ビットのフリップ・フロップ（ラッチ）が内蔵されています．

bit 0　1/0：WRITE/READ

bit 1　1/0：POWER-ON/OFF

bit 2～7　：不使用

ボード・アドレスを，6000とした場合，CPUより，6800番地に，ラッチ・データを書き込むことによりモードの設定が行なわれます．

プログラム例

```
(A)  MVI   A, 02H   READ
     STA   6800H    モード設定
(B)  MVI   A, 03H   WRITE
     STA   6800H    モード設定
(C)  WVI   A, 00    モード・
     STA   6800H    リセット
```

モード設定を行なわずに（ラッチの内容がゼロ）ROMへのREAD/WRITEを行なっても無動作となります．

モード設定と同時にDC/DCコンバータがONになりますが，出力電圧が定常状態に達するまでに時間がかかります．モード設定後，実際にRROMに対するREAD/WRITEを開始する前に0.5秒以上の，DELAYを行なってください．

READモードから，WRITEモードへまたはその逆のモード変更は，必ず一度モード解除を行なってから，DELAYをとり，改めて新モード設定を行なってください．

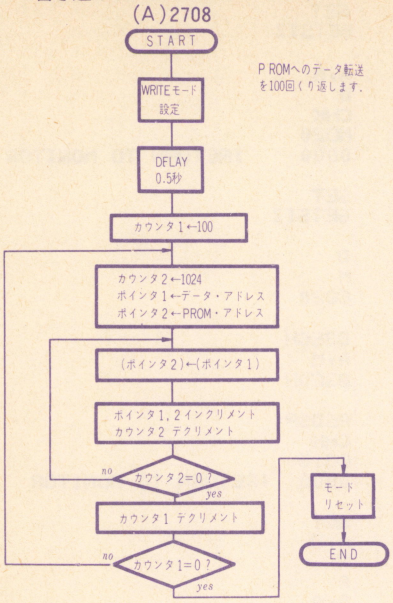
I/Oプラザ

▶各CPUについてひとこと．SC/MPIIはインタラプトが弱すぎる．6502は内部レジスタの省略のしすぎ．8080Aは8224，8228がないと何もできず，それらのために金がかかるし，その上5V単一電源ではない．8085Aはずいぶんあとから出たくせに命令の追加，改良がほとんどない．6802は内部の汎用レジスタが少ない．つまりCPUはZ80ということ．

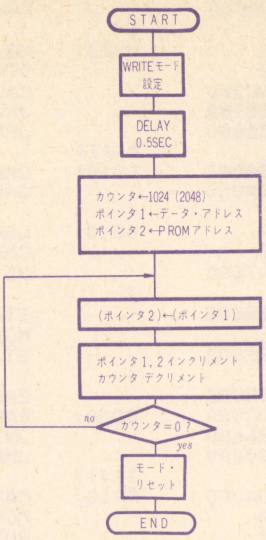
（東京都　河合信義）

書き込みプログラムのフローチャート

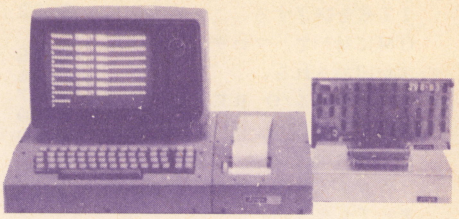
(A)2708



(B)2758(2716)



COMKIT8061システム



例：

READモード⟶モード・リセット⟶0.5秒DELAY⟶WRITEモード⟶0.5秒DELAY⟶WRITE

2. 読み出し

READモード設定を行なうことにより，普通のROMボードとして読み出しができます．

READモードではWAIT線は使用しません．

書き込みを行なう前にはREADモードにして，ROMが完全に消去されていることを確かめてください．

消去された状態では，読み出しデータはすべてFF16となります．

3. 書き込み

WRITEモード設定を行なうとWAIT線がアクティブ（LOWレベル）になります．

WRITEモード中のCPUのアクセスに対し，下記のようなWAITがかかります．

(A) CPUが当ボード以外のアドレスに対しMEMORY・READを行なったとき．

READストローブの期間だけ$\overline{\text{WAIT}}$がHighになり，結局WAITなしでアクセスされる．

(B) CPUが当ボード以外のアドレスまたは当ボード上のラッチ・アドレス（n800番地）に対しMEMORY・WRITEを行なった場合．

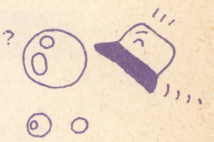
WRITEストローブの期間だけ$\overline{\text{WAIT}}$がHighになり，1回分のWAITがかかって，WRITEを終了する．(通常のWRITEに比較し，1クロックだけ余分に処理時間がかかる)

(C) CPUが当ボードのROMアドレス（n000～n7FF）に対して，MEMORY・WRITEを行なった場合．

WRITEストローブが出てから1ms (2708)/50ms (2716,2758)

《TK-80用PROMライタ・プログラム》

```
                        .TITLE  "ADB-008 SERVICE PROGRAM"
8000                    .LOC    8000H
                        .PABS
                        .LADDR
6000            ROMBRD  =6000H
8000  3E03      WRITE:  MVI     A,03    ;WRITE=8000
8002  320068            STA     ROMBRD+800H  ;P-ROM WRITER
                                                BOARD=0
8005  C31280            JMP     WR10
                ;
8008  00                NOP
8009  C34F80    MOVE:   JMP     MO10    ;MOVE=8009
800C  C36080    COMP:   JMP     CO10    ;COMPARE=800C
800F  C37E80    FFCHK:  JMP     FF10    ;"FF" CHK = 800F
                ;
8012  010000    WR10:   LXI     B,0000
8015  0B        DLY:    DCX     B
8016  78                MOV     A,B
8017  B1                ORA     C
8018  C21580            JNZ     DLY
                ;
801B  3AEC83              LDA     83ECH
801E  FE08                CPI     08    ; 2708 ?
8020  C22880              JNZ     WR30
                ;
8023  3E64                MVI     A,100
8025  C32A80              JMP     WR40
                ;
8028  3E01      WR30:     MVI     A,01
802A  F5        WR40:     PUSH    PSW
802B  CDA080              CALL    SET
802E  010004              LXI     B,0400H  ;1K BYTE SIZE
                ;
8031  7A                  MOV     A,D
8032  110060              LXI     D,ROMBRD
8035  FE16                CPI     16H   ; 2716 ?
8037  C23C80              JNZ     WR50
                ;
803A  0608                MVI     B,08  ;2K BYTE SIZE
803C  7E        WR50:     MOV     A,M
803D  12                  STAX    D
803E  CDC980              CALL    CHK
8041  C23C80              JNZ     WR50
                ;
8044  F1                  POP     PSW
8045  3D                  DCR     A
8046  C22A80              JNZ     WR40
                ;
8049  320068              STA     ROMBRD+800H
804C  C30000              JMP     0000    ;RETURN TO MONITOR
                          .PAGE
```



I/Oプラザ

▶BASICは遅くてかなんの～そのため小生，ただいまCPUを8080からZ-80へのチェンジをもくろみ，なおかつマシン語の勉強をしております．そのためI/O別冊④をたいへん待ちのぞんでおります．

（宮城県　佐々木浩明）

後に$\overline{WAIT}$がHighになり,WRITEを終了する．この期間PROMに対して，プログラム・パルスが印加される．

(D) CPUがI/O READ，I/O WRITE(IN，OUT命令)を行なった場合．

WAIT状態のままCPUは止まってしまう．

◎WRITEモード中は
IN,OUT命令は実行できません．

上記(A)～(E)のWAIT動作は，ハードウェア上でのことで，ソフトウェア上ではWAIT動作については関知する必要はありません．

書き込みのためのプログラムは非常に簡単で，書きたいデータ1Kバイト（2Kバイト）を単にPROMのアドレスに転送するだけで，書き込みは終了します．

書き込みパルスなどのタイミングは，ハードウェアが自動的に行なうので，プログラム上での考慮は不要です．

8080(TK-80)用サービス・プログラム

このプログラムは，PROM WRITE，DATA 転送，DATAコンペア，FFチェックのルーチン，すべてを含むものです．

使用方法

1. PROM WRITE.

16進キーボードより

8000 [ADR SET] a a b b [RUN]

を入力してください．

aa：aa00番地と解釈され，書き込むべきソース・データの先頭アドレス．

bb：27bbと解釈され，PROMの種別を現わす．

bb＝08 or 58 or 16
↓ ↓ ↓
2708 2758 2716

モード設定およびDELAYのルーチンが含まれています．

2. *DATA 転送

16キーボードより

8009 [ADR SET] a a b b [RUN]

mを入力してください

aa：aa00番地と解釈され，転送データの先頭アドレス

bb：bb00番地と解釈され，転

```
804F  CDA080    MO10:   CALL    SET
8052  CDAC80            CALL    GETSIZ
                ;
8055  7E        MO20:   MOV     A,M
8056  12                STAX    D
8057  CDC980            CALL    CHK
805A  C25580            JNZ     MO20
805D  C30000            JMP     0000    ;RETURN TO MONITOR
                ;;;;;
8060  CDA080    CO10:   CALL    SET
8063  CDAC80            CALL    GETSIZ
                ;
8066  1A        CO15:   LDAX    D
8067  BE                CMP     M
8068  CA7580            JZ      CO20
                ;
806B  32EC83            STA     83ECH
806E  7E                MOV     A,M
806F  32ED83            STA     83EDH
                ;
8072  CDB980            CALL    RGDSP
8075  CDC980    CO20:   CALL    CHK
8078  C26680            JNZ     CO15
807B  C30000            JMP     0000    ;RETURN TO MONITOR
                ;;;;;
807E  CDA080    FF10:   CALL    SET
8081  7A                MOV     A,D
8082  94                SUB     H
8083  3C                INR     A
8084  47                MOV     B,A
8085  0E00              MVI     C,0
                ;
8087  7E        FF15:   MOV     A,M
8088  FEFF              CPI     0FFH
808A  CA9780            JZ      FF20
                ;
808D  32EC83            STA     83ECH
8090  AF                XRA     A
8091  32ED83            STA     83EDH
8094  CDB980            CALL    RGDSP
8097  CDC980    FF20:   CALL    CHK
809A  C28780            JNZ     FF15
809D  C30000            JMP     0000
                        .PAGE

80A0  3AED83    SET:    LDA     83EDH
80A3  67                MOV     H,A
80A4  2E00              MVI     L,00
                ;
80A6  5D                MOV     E,L
80A7  3AEC83            LDA     83ECH
80AA  57                MOV     D,A
80AB  C9                RET
                ;;;;;
80AC  D5        GETSIZ: PUSH    D
80AD  CD1602            CALL    0216H   ;KEY INPUT ROUTINE
80B0  D1                POP     D
80B1  010004            LXI     B,0400H
                ;
80B4  3D                DCR     A
80B5  C8                RZ
80B6  0608              MVI     B,08
80B8  C9                RET
                ;;;;;
80B9  22EE83    RGDSP:  SHLD    83EEH
80BC  C5                PUSH    B
80BD  D5                PUSH    D
80BE  E5                PUSH    H
80BF  CDA101            CALL    01A1H
80C2  CD1602            CALL    0216H   ;KEY INPUT
80C5  E1                POP     H
80C6  D1                POP     D
80C7  C1                POP     B
80C8  C9                RET
                ;;;;;
80C9  23        CHK:    INX     H
80CA  13                INX     D
80CB  0B                DCX     B
80CC  78                MOV     A,B
80CD  B1                ORA     C
80CE  C9                RET
8000                    .END    WRITE
```

▶現在PETを使用しておりますが，夏バテがひどくて，なかなか言ことを聞きません．ファンを中にとりつけましたが，かんばしくありません．ところで，どうしてPETの周辺装置はないんでしょうね．早く売り出してちょうだい．
（名古屋市　天木　薫）

送メモリ・エリアの先頭アドレス

m　：1か2でありデータ数を指示する．1なら1Kバイト，2なら2Kバイト．

3. ＊DATAコンペア

16進キーボードより

800C [ADR SET] aabb [RUN]

mを入力してください．

aa：aa00番地と解釈され，比較するデータの一方の先頭アドレス

bb：bb00番地と解釈され，比較するデータのもう一方の先頭アドレス．

m　：1か2であり，データ数を指示する．1なら1Kバイト，2なら2Kバイト．

mを入れると，比較が開始され，違っている箇所があれば，LED表示部のアドレス部に，エラー・アドレスを（aa00から開始した方のデータアドレス）表示します．

また，データ部の上位バイトにはaaのブロックの方のデータを，下位バイトには，bbのブロックの方のデータを，それぞれ表示します．

表示した後，CPUはキー入力待ちのままで止まりますから，16進キーのいずれかのキーを押せば，再び比較を続行します．

すべての比較が終わるとモニタに戻ります．

4. ＊ FFチェック（消去チェック）

PROMが完全に消去されているかどうかをチェックします．

16進キーボードより

800F [ADR SET] aabb [RUN]

aa：aa00番地と解釈され，チェックすべきデータの先頭アドレス

bb：bbFF番地と解釈され，チェックすべきデータの最終アドレス．

RUNキー入力と同時にチェックが開始され，FFではないデータ（消去されていない）があればLEDに表示します．

LEDのアドレス部には，エラー・アドスを，データ部の下位バイトには，そそのデータの内容が表示されます．

任意のキーを押すことにより再び次のアドレスからチェックを続行します．

注 1. PROMのソケットの抜き差しはPW，WRの発光ダイオードが点灯していないことを確認して（RESET状態）から行なってください．

2. PW，WRが消えている場合でもPROMを差し込んだまま電源印加中のコネクタよりボードを抜き差ししないでください（PROMを破壊する場合があります）．

3. ＊印のついた項は（2，3，4）あらかじめ次のようにREAD・MODEに設定してから行なってください．

6800 [ADRS SET] 0002 [WRITE INC]

この設定でPW　LEDが点灯する．

なお，PROM WRITERボードは6000(16)番地に設定しておきます．

PROM書き込みプログラム
（機械語サブルーチンとリンクしたもの）

```
>LIST
10 REM P-ROM WRITER
20 REM M/L(WRITER SOFT):#2100
30 REM ADB-008:#3000
40 PRINT" P-ROM";:INPUTA
50 PRINT"START ADDRESS";:INPUT B
60 @#3800=3:FOR N=1 TO 100:NEXT
N
70 LINK#2100
80 @#3800=0
90 PRINT " END.............."
100 END
200 REM P-ROM ERASE CHECK
210 PR"P-ROM";:INPUT P
220 Q=#33FF:E=0
225 IF P=2716 THEN Q=#37FF
230 @#3800=2:FORN=1TO100:NEXT N
240 R=#3000
250 IF @R()#FF THEN E=E+1
260 IF R()Q THEN R=R+1
265 IF (R AND #7F)=0 THEN PRINT
" P-ROM ADDRESS",R-#3000,"ERRORS
",E
266 IF R()Q THEN GOTO250
270 PRINT " TOTAL ERRORS",E

>LINK#F000

N-BUG V1.0

*D2100
2100 C4 64 CA 01 C4 38 37 C4
2108 00 33 C2 02 31 C2 03 35
2110 C2 00 E4 94 9C 1A C4 00
2118 CA 04 C4 04 CA 05 C5 01
2120 CF 01 BA 04 9C F8 BA 05
2128 9C F4 BA 01 9C D6 90 24
2130 C2 00 E4 9C 9C 0A C4 00
2138 CA 04 C4 08 CA 05 90 08
2140 C4 00 CA 04 C4 04 CA 05
2148 C5 01 CF 01 BA 04 9C F8
2150 BA 05 9C F4 C4 6F 33 C4
2158 09 37/3F 3F 3F 3F 3F 3F
```

COMKIT8061用ソフトウェア

BASICによるプログラムは，2708の場合約1時間40分もの書き込み時間を要しました(2716の場合は3分程度)．したがって2708の場合は，BASIC言語によるプログラムでは実用でないため，機械語とのリンクによって早くしたのが次のプログラムです．このプログラムによると2708の書き込みは約2分程度と50倍の早さです．

PROMの選択について

使用するPROMに合わせて，ジャンパ・ソケットを差し替えてください．2716と2758は電気的条件が同一のため，同一ソケットを用います．

PROMの書き込み手順

(イ)使用するPROMの種別に合わせたジャンパ・ソケットを差し込む．

(ロ)ボード上の2つのLEDランプが消えていることを確認．

(ハ)データ作成作業

(ニ)PROMをROMソケットに差し込み，レバーを回して固定する．

(ホ)コンソールよりn800番地に2を書き込みREADモードにする（PWのLEDが点灯）

(ヘ)n000番地から順に読んでみて，データがすべてFFであることを確認する．(消去の確認)

(ト)n800番地に0を書き込む（LED消える）．

(チ)PROM WRITEのプログラムを走らせる(PWとWRのLEDが点灯)．

(リ)(ホ)の操作により，READモードにする．

(ヌ)n000番地より読んでみて，データが書き込まれたことを確認する．必要であれば，データ・コンペアのプログラムを走らせて，全データのチェックを行なう．

(ル)n800番地に0を書き込む．

(ヲ)PROMを，ROMソケットよりはずす．

PROMのコピーについて

次の手順でマスター，ROMのコピーあるいは修正を行ないます．

(a)(イ)～(ホ)の手順を行なう．

(b)データ転送のプログラムを走らせて，PROMの内容をすべて，RAMの空きエリアへ移す．

(c)必要であれば，RAM上でデータの修正を行なう．

(d)n800番地に0を書き込む．

(e)PROMを取り替える．

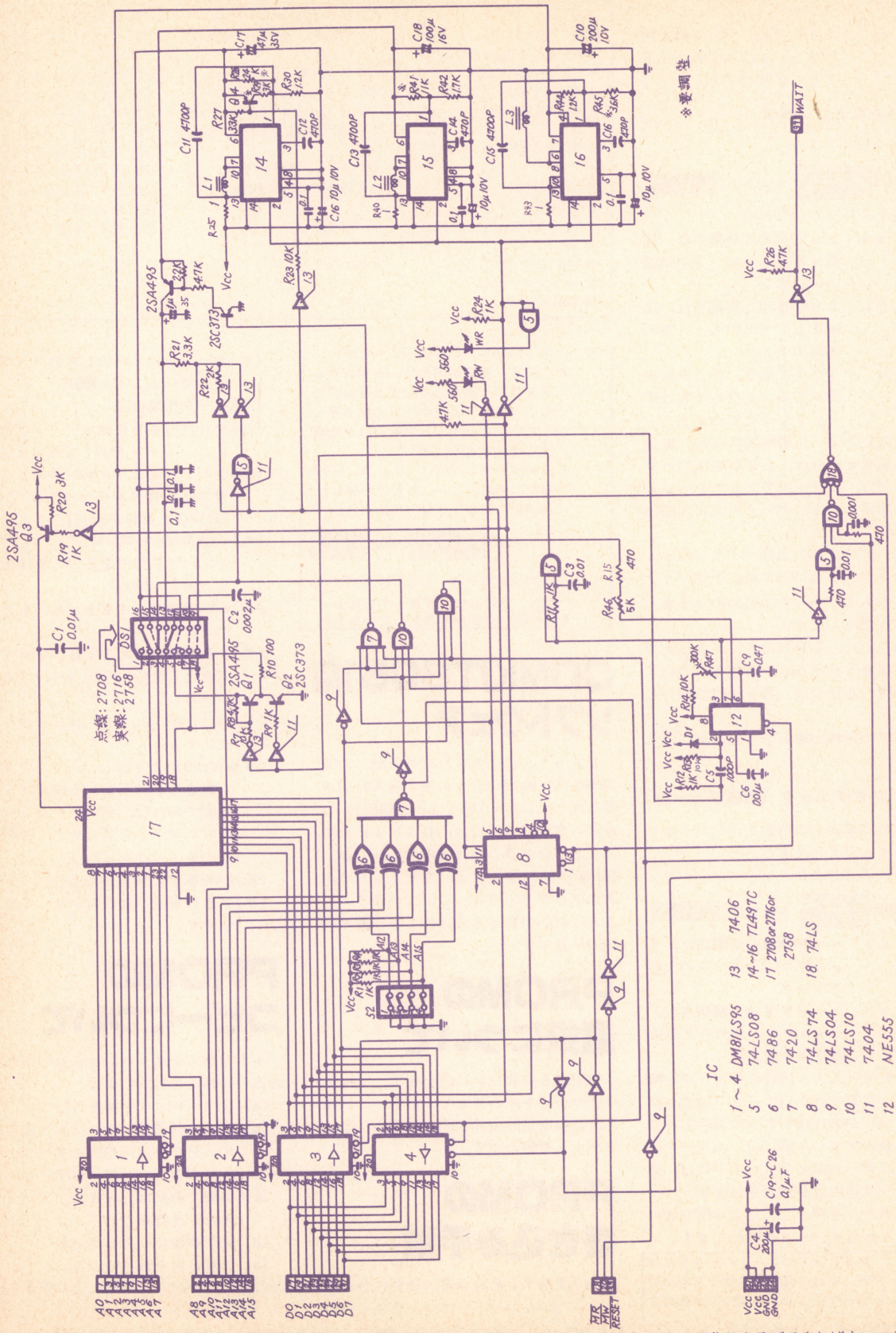
(f)(イ)～(チ)の手順により書き込みを行なう．

I/Oプラザ

▶私の場合，家ではSC/MPをやって，学校の研究室ではテキサスの9900をやって，なおかつ授業ではHITAC-8250のアセンブラをやらされるので，もう脳は完全にだめです．知人でSC/MP，8080，6800，HP-2100（ミニコン），HITAC-8250のすべてをマスターしようとしているやつがいるが絶対にできないにきまっているのだ！（SC/MPはいい！他のCPUはイモダ！遅いのがなんだ!!）

（東京都　依田芳雄）

ADB-008 全回路図

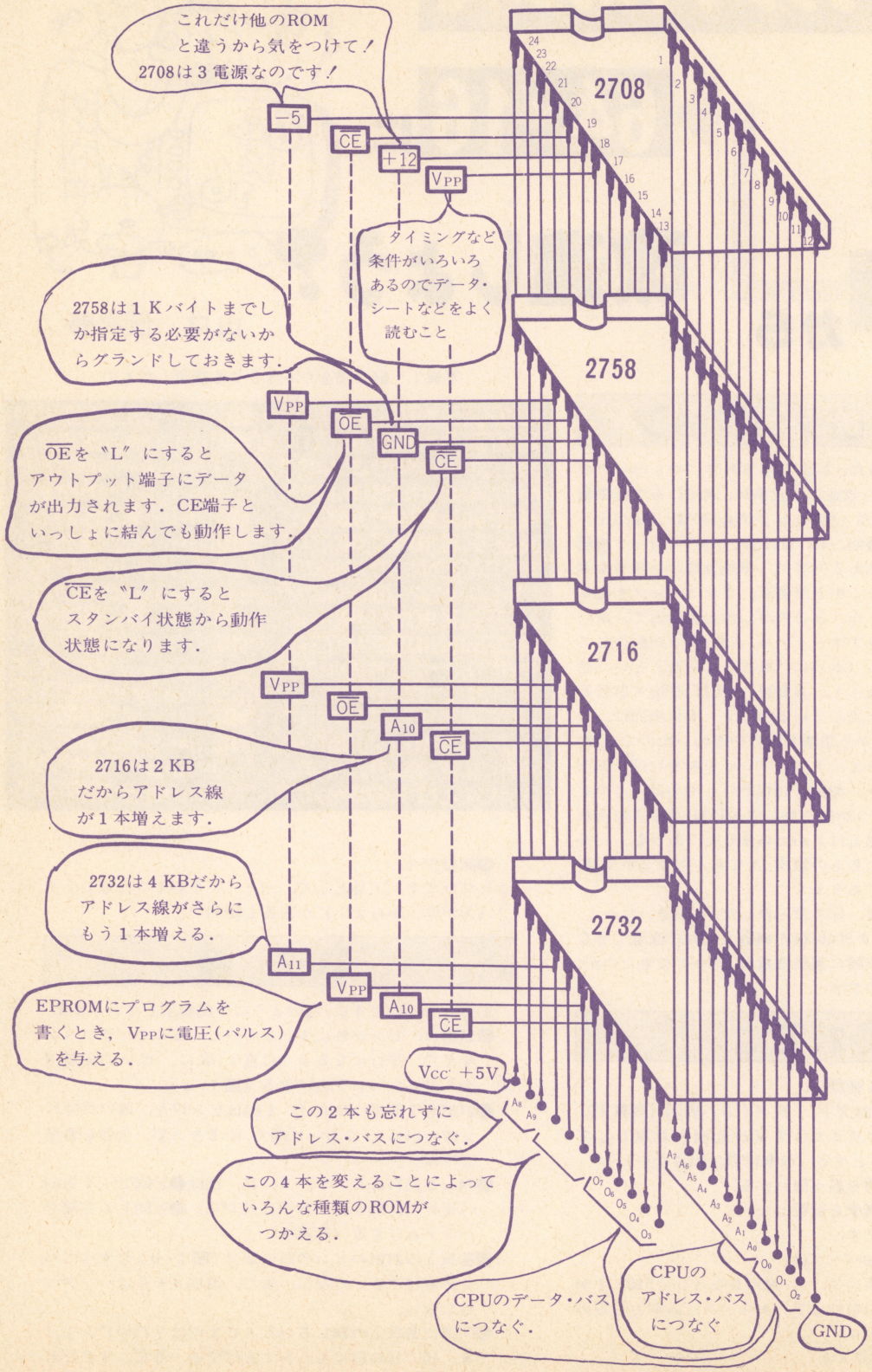


I/Oプラザ

▶吾輩の自作マイコンはいつも調子が悪い．そこで，こう割り切ることにした．工作はクラブでやればよい．そうだ，内で「やわ物」外で「金物」だというわけで，システム・マイコンを買うべく日夜アルバイトに精を出しております．目標○×万円早くたまらんかナ……．

（日野市　ルパンⅣ）

EPROMのピン配列



2708

- 1K×8 bit
- 現在もっともポピュラーなEPROM
- 3電源がちょっと使いにくい

2758

- 1K×8 bit
- 2708の改良版
- 電源は5V単一

2716

- 2K×8 bit
- 電源は5V単一

2732

- 4K×8 bit
- 電源は5V単一

I/Oプラザ

▶マイコンの世界へ首をつっこみ，早3年．今年4月より6800CPUでのんびりと製作しています．現在，学校の関係で金沢にいるためパーツが入ってこなくて困っています．どなたかパーツを!!（甘いといわえそう）

（石川県　高久直也）

市販キャラクタ・ディスプレイを 32×16から 64×16に 改造しよう!

山口　伝次郎

イントロダクション

すでにご存じのように，本誌'78年6月号にサンペックのVideo R A M8000-01を改造する記事が，偶然にも2題掲載されました（p. 5，山西一啓氏，およびp. 101Mr. Hard氏）．

山西氏の白黒反転機能，Mr. Hard氏のグラフィック機能追加，それぞれに興味ある内容で，早速改造した読者も多いことと思います．かく申す筆者も，グラフィックを追加し，悦に入っていました．ところが，ある販売店で，かの有名なＬＳＩ社のＣＲＴターミナル，ＡＤＭ-３が動作しているのを見てしまった（本当に『見てしまった』という感じだった）のです．なんと，ＡＤＭ-３氏は，80桁×24行という大量の文字を映し出しているのです．その画面は，スタイルとともに，しっかと筆者の胸にやきついたのでした．

さて，我が机について，ディスプレイをみやれば，何とその子供っぽいことか，32桁×16行というやつは．このとき，筆者の心には，いつか何とかしてＡＤＭ-３を手に入れてやるぞという炎が燃えはじめていました．しかし，いかんせん40万円を上まわるあの値段．とても1年や2年では，手に入れられないのであります．

ようし，そうなれば，作るばっかしだ，と心をいれかえ，手はじめに，サンペック8000-01を64桁×16行に改造できないものだろうかと，実験に実験を重ね，やっとできたのが，この記事となったものです．

それでは

今回の改造における仕様は，

❶64桁×16行（1,024文字，1Kバイト）表示（**写真1**）．
❷出力信号は，モニタまたはＴＶ改造機を対象としてVideo信号を中心とする（ＲＦ信号は出さない）．
❸改造に要する手間を最小限にする．
❹もちろん，基本構成を変更しない．

と以上のようになります．

改造にともなう追加パーツは，

❶**メモリ**…2101（相当品，Ｃ-ＭＯＳなら日立5101-1が使える．ただし5101ではアクセス・タイムがおちるので念のため…）×4
❷ＴＴＬ…74ＬＳ157×1

写真1　64×16全キャラクタを表示したもの

❸**線材**少々．

これだけです．工具として，パターンを切るのに電工ナイフ（刃が厚いからよい）があると便利です．

準　備

工作しやすいように，次のように予備細工しておきます．

❶2101は，ピンが外に少しひらいているので，ラジペンなどで，平行になるように直す．次に，ピンの先端を少し多めにハンダあげする（**図1-a**）．
❷2101を2個ずつにわけ，1組はピン17を，他の組はピン19を斜め45°ぐらいに開く．前者をＡ型，後者をＢ型と呼ぶ．
❸74ＬＳ157は，ピン1，7，15，16は❶と同じく下方向へ平行に，残りは，水平に広げる．❷と同じく先端をハンダあげする（**写真3**）．
❹基板上の2101のピンの肩の部分（**図1-b**）にすべてハンダあげする．ただし，まだ，追加メモリはハンダづけしない．
❺同様に基板上の74ＬＳ157，6Ｃまたは7Ｃのピン1，8，15，16の肩にもハンダあげする．6Ｃ，7Ｃなど

写真2　モニタCRTとTVCRTをならべて比較している．

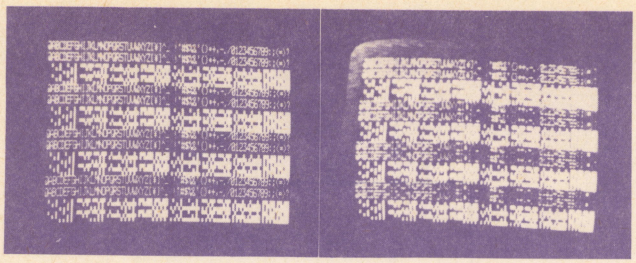


図1-a

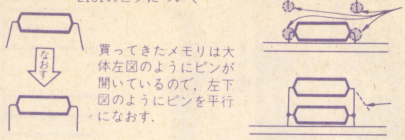


図1-b

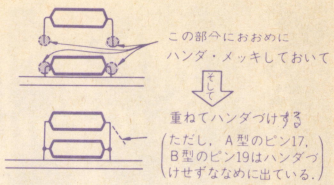


写真4　2101のPIGGY-BACKのクローズ・アップ．

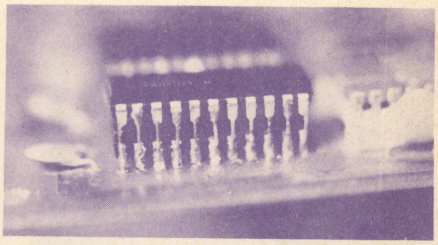


図2　サンペック8000-01配置図

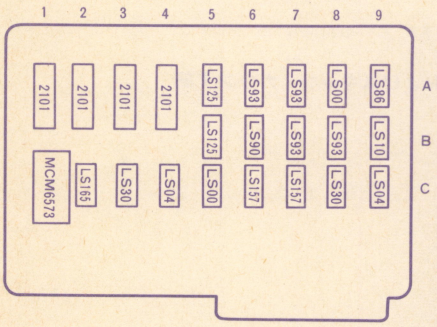


写真3　追加したLS157の実装はいわゆるPIGGY-BACKである

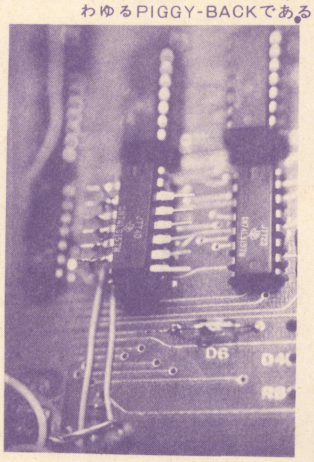
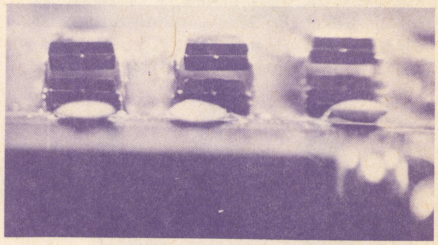


写真5　PIGGY-BACKのようすがよくわかる．



の位置は配置図（図2）を参考にしてください．筆者は6Cを使用しました．LS157はハンダづけしてもかまいません．

以上の準備のもとに，さていよいよ…

本題の改造をはじめましょう．主たる改造は，RAMアドレス，チップ・セレクト関係と，クロック関係です．さらに，Video出力バッファも加えます．

RAMまわりの改造すべき回路は図3に示します．同様にクロック関係は図4に示します．特に，図4でH_{-1}を記した信号が，32桁を64桁effectiveに表示するために不可欠なアドレス情報となります．

64桁を表示するためのH_{-1}があることにより，このラインはCPU側のアドレスのLSB，AD0と同じセレクタに入らねばなりませんので，次のようにします．

図5のように，アドレス・パターンをカットし，1パターンLSB側へジャンパで結びます．ただし，AD0，8，9は図5に示したように配線します．申し遅れましたが，オリジナルでは，AD8のCPU，DISPLAY切り換えを74LS00（5C）によるセレクタで行なっていますが，この際それも，追加157で行なうことにしてあります．図6のパターン・カットにより74LS00は完全にフリーとなり，自由に使用できるようになります（これも利用します．）．

図3でわかるように，H_{-1}によりメモリ・バンクを切り換えることにより，アドレスまわりの改造が容易になります．また，同図中のインバータは，上述のフリーとなったLS00を使用しています．

また，メモリまわりのパターン・カットは図7に示してあります．

追加メモリは，まだハンダづけしてはいけません．もう少しパターン・カットがありますから．

図4によるクロック関係は容易に改造できるので，図解してありませんが，以下に述べます．

❶3C-74LS30ピン5から出ているパターン（ハンダ面）をピンの近くでカットする．

❷4C-74LS04ピン10，3C-74LS30ピン5，2C-74LS165ピン2をジャンパでつなぐ．

❸6B-74LS90ピン8を追加したLS157のピン3へつなぐ．

いよいよメモリをのせます．1A，3Aの上にB型，2A，4Aの上にA型という具合に図1-bのように少しすき間をあけてハンダづけします．この作業が，一番メンドウといえるでしょう．何せ，21×4＝84箇所のハンダづけです．

メモリがきちんとのれば，図6右のように74LS00のピン3からA型のピン17，B型のピン19へとジャンパします．

以上で，改造は終わったはずです．調べてみましょう．要するに，アドレス切り換え，クロック・レイトの2倍化が，本改造の主たる内容ですから，それさえわかっていた

6800の機械語を学び，学校ではフォートランをならう予定の友人が，クラブでマイコンと関係しているにもかかわらず．I/Oは何のことやらわからないとほざいておりました．たしかにI/Oは初心者にはむずかしいと思います．4月号の駄目雄君も中途でした．高度な記事もよいのですが，もうすこし初歩のものもおねがいします．しかしゲート回路はいくらなんでもネ……．10月号がたのしみだなぁっと♫

（松江市　金津暢人）

写真6　2101追加配線

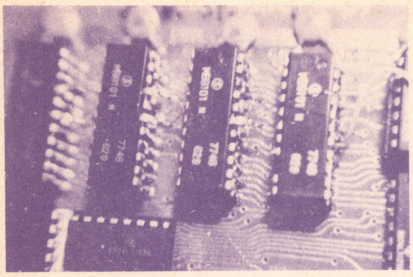


写真7　すべての改造をしたもの，下部中央よりがVideoドライブ回路

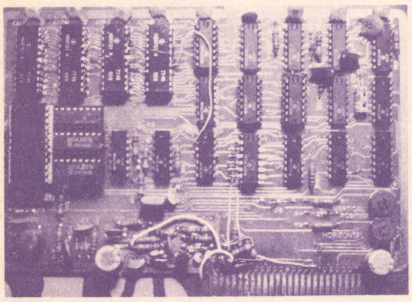


写真8　筆者のVideoRAMはカウンタICをソケットにつけて，種々の実験をしている。

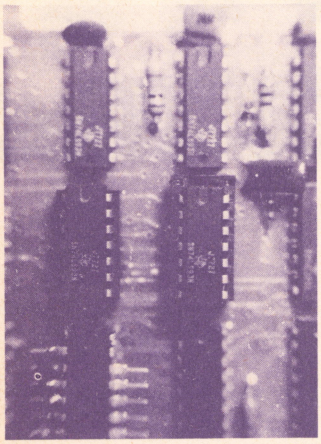


写真9　LS157カウンタ・ソケットなどのようす

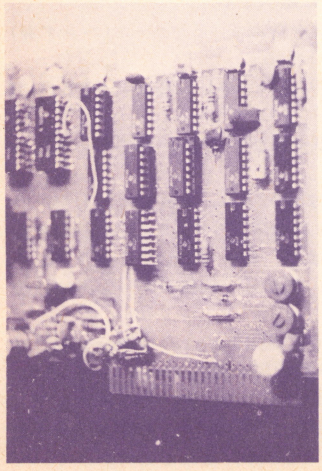


図3　アドレス切替え，メモリ・セレクト部分

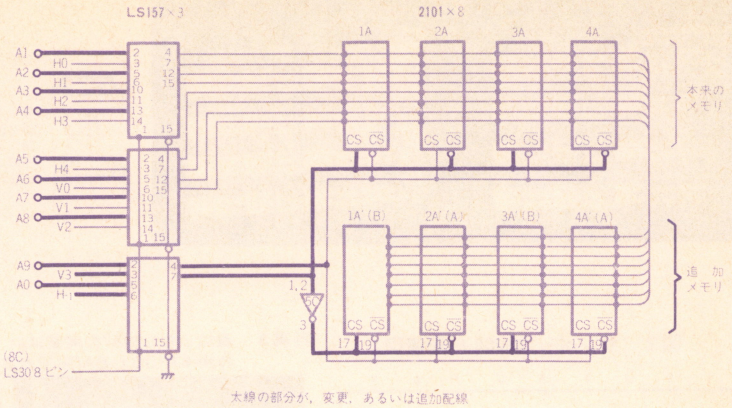


図4　クロックおよびスキャン・カウンタ部

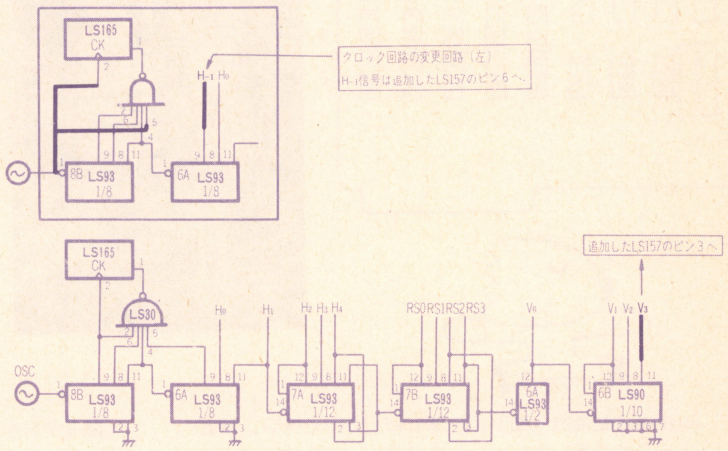


図5　ハンダ面からみたコネクタ・パターン

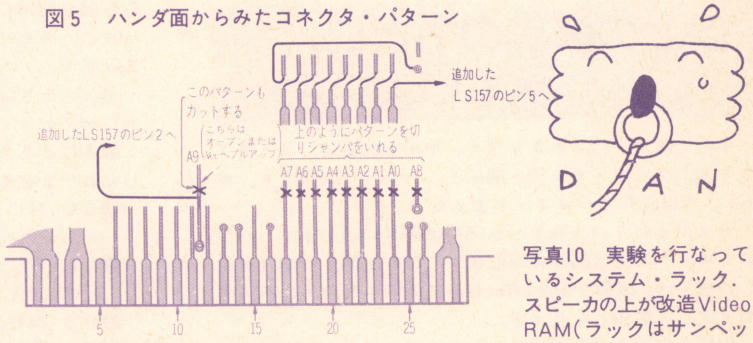


写真10　実験を行なっているシステム・ラック．スピーカの上が改造Video RAM（ラックはサンペック8000-TK）

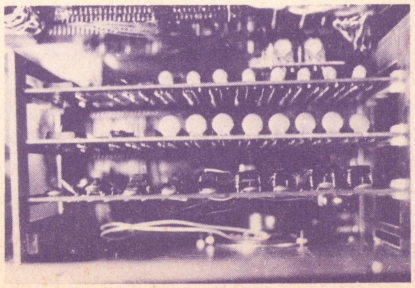
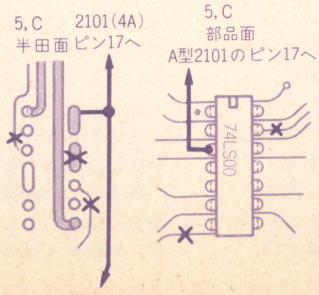


図6　74LS00付近のパターンの様子
X：パターンカット



▶SDK-85を買ったのだ！I/Oを読んでも，SDK-85についての記事はなにも出てこない．誰かなんか書いてください．それとも自分で書こうかしら．編集部の人，相談にのってくれませんか．　（東京都　高橋伸之）

写真11　モニタCRT右下部分の拡大
さすがモニタである歪みがすくない.

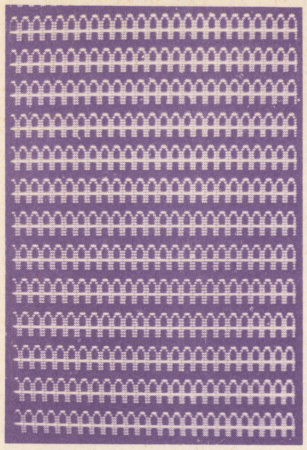


写真12　TK-80のDMAノイズが混入している（本文参照）

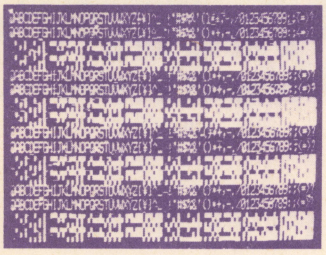
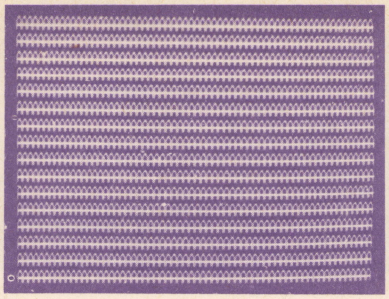


写真13，14　モニタCRTとTVCRTでの画面の歪みのようす．どちらもタル型歪みであるがモニタCRTでは，ほとんど気にならない．ひろったTVはやはりだめかなぁ．



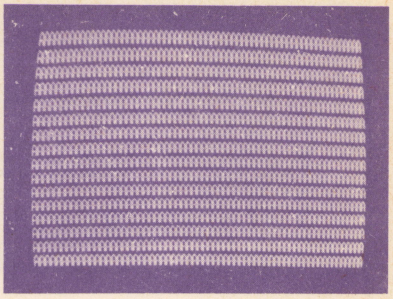


図7　2101付近のパターンの様子
X：パターン・カット

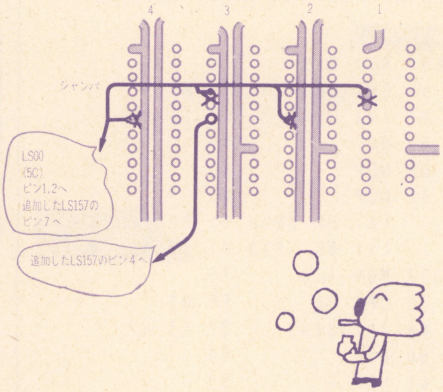
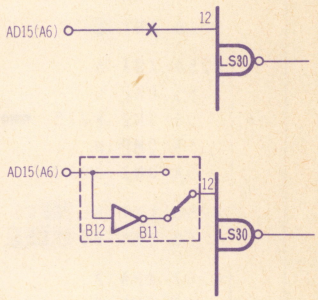


図8　V-RAMを下位32K内にアドレス可能にする．



パターンをカットし，上図のようにインバータ，SWを通す．SWは基板に瞬間接着剤などでつける．

だけば，ここでシステムに改造VideoＲＡＭをいれて，電源オンです．

どうですか？　うまく画像が出ましたか？　とにかく，Video回路には何らの変更を加えていないので，必ず画像は現われます．ＲＦ信号であったとしても，多少ぼけますが出てくるはずです．画面にノイズが多いときはＣＰＵをリセットするか，VideoＲＡＭのみにVccを供給してください．

特に，ＴＫ-80でVideoＲＡＭをＦＥ00～ＦＦＦＦとして使用するシステムの場合，ＤＭＡノイズがもろに現われますので，ＲＳＴキーをおして，なおそれでも画面がちらつくときは，配線にミスがあると考えられます．メモリまわりのハンダづけを調べてください．大体これでなおります．

筆者などは，メモリがダブル・セレクトされてしまうような，間違いをやらかし，文字が2つ3つ重なってチラチラするということをやらかしました．恥ずかしい次第です．

ＤＭＡノイズに対しては，たとえば，サンペックの8000-ＴＫシステムで使用する場合，のがれようがないので，VideoＲＡＭのアドレスを変更してしまうのがよいと思われます．そのためのひとつの方法を余談ながらお教えします．

❶まずアドレスを７Ｅ00～７ＦＦＦ（本改造の後は７Ｃ00～７ＦＦＦ）とする．そのためにＡＤ15（ＭＳＢ）にインバータをいれる．

❷そのインバータは，もともとボード上であいているＬＳ04を使う．うまいことにそれはコネクタＢ12(イン)Ｂ11(アウト)と出ている．

❸上のことを参考に図8のようにＡＤ15を変更する．

これで，ＤＭＡに対しても，また上位32Kバイト中でのプログラム・ループなどによるノイズに対してもすこぶる強くなります．この対策だけでもほどこしてみてください．必ず，『なるほど』と思われますよ．筆者はサンペックから何ももらっているわけではないのですが，上述のようにVideoＲＡＭを７Ｅ00～７ＦＦＦとした場合の，サンペック8000-ＴＫ付属のTiny BASIC（ver. 1）における，プログラム変更箇所を図9に記しておきますので，利用してください（本改造によれば７Ｃ00～７ＦＦＦとなる.）.

いずれにせよ，VideoＲＡＭのアドレスをＡ15＝0の領域へもっていったほうがよいと思われます．

さて，ＲＦを通しての64×16の画像はどうですか？あまりきれいじゃないでしょう．そこでVideo信号による画像を使用してみましょうというわけです．写真をみてください．ＲＦとＴＶ改造機のVideo信号のもの，さらにモニタＴＶによるVideo信号画像の三者をくらべてください．

ＴＶ改造機といっても，何にも手を加えず，まったくいいかげんにカット・アンド・トライでVideo信号入力をつけただけのものです．今では有名になったＴＰ12などというテスト・ポイントすら表示されていないのですから，いいかげんもいいとこです．Video信号入力をオープンにしてRF入力とすれば，ちゃんと写るという代物です．

モニタは，最近話題の2000文字表示可能という日立の12インチＣＲＴです．ひろってきたＴＶとは格段の違いです．このモニタが標準品となるのではないかと思ってしまいます．

サンペック8000-01にはVideo out端子がありますが，これはＴＴＬレベル，しかもＴＲ負荷がかかっています．ＴＶ改造機には300μFぐらいのケミコンと0.1μFぐらいのセラミック・コンをパラにしたものでドライブ可能でしたが，日立のモニタは75Ωで終端されているので，そんな安直には画像が出ません．そこでＴＲによるエミッタ・フォロワを一段いれます．ＴＲは何でもよいのですが，基板上の2

I/Oプラザ

▶**夏休みは，コモドール社でバイトをさせてもらったのです**．でもそのお金は，すべてプリンタ購入の積立金として，会社に献上しましたので今，完全な金欠病です．そこでせっせとＢＡＳＩＣでＰＥＴ用のＰＲＯＧＲＡＭを何か開発して，会社に売りつけたいのですが，私のはいつも虫ばっかり．大学生になってはじめて夏休みは昆虫採集という感じ……．

（南河内郡　小島健一）

写真15　TVCRTにVideo信号を入力したもの

写真16　TVCRTにRF信号を入れたもの

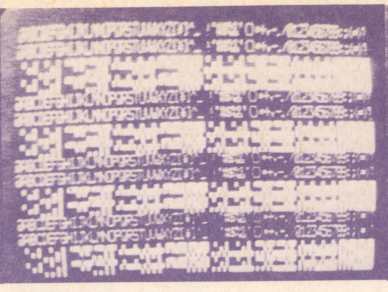


写真17　TVCRTにRF信号（DMAノイズがのっている）を入れたもの

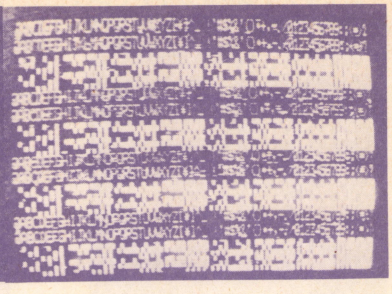


図9　サンペックTiny BASIC Ver I 変更

（　）は本改造により7C00～7FFFにした場合．FC00～FFFFなら7C→FCとすればよい．

```
822D ANI 1F                 1F (3F)
(*) 8254 XRA A          8254 MOV A, H      7C
      55 CMP L                55 CPI 80    FE 80
      56 JNZ 827C       →     57 JNZ 827C  C2 7C 82
      59 CMP H                5A NOP       00
      5A JNZ 827C             5B NOP       00
                              5C NOP       00
825D LXI HL FE00              LXI HL 7E00  21 00 7E (7C)
  60 LXI BC FE20              LXI BC 7E20  01 20 (40) 7E (7C)
(*) 8267 XRA A          8267 MOV A, B      78
      68 CMP C                68 CPI 80    FE 80
      69 JNZ 8263       →     6A JNZ 8263  C2 63 82
      6C CMP B                6D NOP       00
      6D JNZ 8263             6E NOP       00
                              6F NOP       00
8271 MVI L 20                 MVI L 40     2E 20 (40)
8CFE DW; FFE0                 DW; 7FE0     E0 (C0) 7F
```

（*）の部分はプログラム自身を変更する．＝の部分がエンド・アドレス＋1の上位バイトである．その他は，桁数，アドレス定数の変更である．特に8CFE，FFはカーソル・ポインタなので忘れないこと．V-RAMアドレスを7Fへもってこないなら6バイトの変更である．

写真18 TVCRT(RF入力)のクローズ・アップ

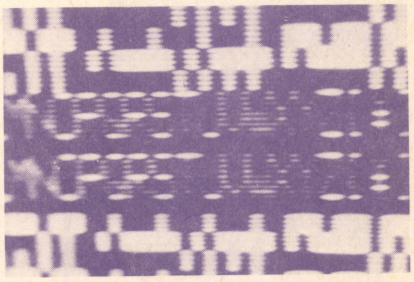
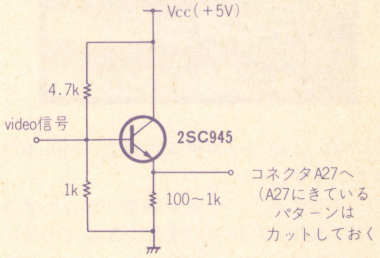


図10　Videoバッファ



SC945をRFモジュレータからはずして使うのが良い．どうせRFを通したって悪い画像しか出ないのだから．回路は図10に示すもので充分です．

どうもつかれたなあ

10日ほど前に書きあげた原稿をボツにして，あらためて図と文を一気に書きつづると何と腰の痛むことか．完全な自作と違って，既成品を利用しての改造ということなので，できるだけ間違いのないよう，誤りやすいところは，充分注意したつもりです．

本誌'77年12月号のサンペック8000-01解説および回路図を参考にしていただけば，簡単にできる改造ですから一度やってみてください．だめだったら，追加したものを全部とってパターンを復帰してもとどおりにしてしまえばよいではありませんか．

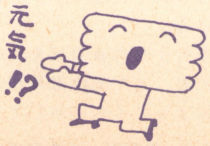
とにかく図と写真を多くいれましたので，参考にしてください．写真についてひとこと言わせてください．写真は全部，手持ちカメラで撮ったものです．中には1/2秒などというロー・スピードのものもあります．クローズ・アップのものは，レンズの前に虫メガネ（というより天眼鏡といったほうがよいくらい）をくっつけて，絞りをいっぱいあけて撮ったものです．もちろん一眼レフでないとピントがうまくいきません（ちなみに筆者はオリンパスペンFを愛用している）が，高価なマクロ・レンズはいりませんよ．

閑話休題…これからのVDMは，大容量化，グラフィック機能兼務化が進み，CRT上でのエディティング，デバッグなどの機能がCPUのコントロールの下で可能となっていくと断言できるでしょう．したがって，今後，さらに改造を加えるとすれば，7×9ドットのキャラクタ・ジェネレータを5×7ドットに変えて1文字を8×8または8×10ドットで表示するようにしてやることです．8×8ドットでやれば，同様の改造をして64×24文字とすることが可能（8×10ドットでも64×20文字ぐらいはできる）となるのです．

横方向は64が良いでしょう．2のベキ乗ですからハード，ソフトともに処理が容易になります．そして，D-RAMを利用した256×256（濃淡表示可）のグラフィックということでしょうか．メモリさえうまくインターフェイスできれば，すぐできることなのです．

本当に元気を出して

やってみてください．2101@￥600×4＋α≃￥3,000ぐらいで，表示文字数の2倍化できるのですよ．報告を待ってますよ．



I/Oプラザ

▶**先日，秋葉原へ行って来ました**．あそこは良いですね．とにかく広島なんぞより安い……と思うんだけど．そうなんですよ！たしかに安かった．けれども時間もなかったし，地理もわからんので結局どこにも行けなんだ．（ミジメの王様みたい）でも広告には「安い安い安い」としつこくも書いてあった．　（広島市　竹岡　宏）

6802を使ったロボット

山彦3号の製作 2

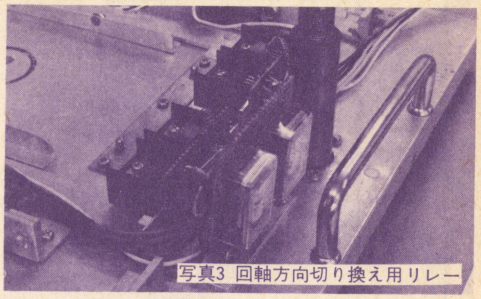


写真3 回軸方向切り換え用リレー

落合 統＝ *Hajime Ochiai*

前回は『山彦3号』の概要と，人間の頭に相当する目，首，および状況判断をするためのCPUについて説明しました．今回は足まわりを制御するCPUについて説明します．2つの独立したCPUが，どのように接続され，どのようにして動作するかを理解してください．

足

足まわりの配置は，図13に示すとおりです．左右に動輪があり，前後端は従輪で支えられます．4点接地であるため，従輪にはコイル・スプリングを入れ，上下に可動できるようにしてあります．このスプリングの強さは可変でき，各車輪への荷重配分を適当に調整します．

いうまでもなく，移動の際には，2個の動輪を同一方向に回せば前後進し，互いに逆方向に回せば回転します．また，それぞれ適当な比で回転させれば，孤を描くこともできます．図13のようにまったく対称的な配置にしたのは，回転方向，前後進によって動作特性が変わらないようにしたかったからです．

この方式の他に，自動車のようにステアリング機構を持ったものも考えられます．それに比べるとこの方式は，

- ステアリングのための“機構”を持たず，電気的な制御だけで方向を変えることができる．
- 動作上の大きな違いとして，移動することなくその場で方向が変えられる（回転半径「0」）．

といった利点があります．その反面，直進するためには，左右の動輪とも完全に同期を保って回転させなければならないといったやっかいな問題があります．

動力源は，DCマグネット・モータです．これも首と同じようにステップ・モータを使えば，同期をとって回転させるという点では申し分ないわけですが…．

DCモータは同一出力のステップ・モータに比べて，小型，軽量，低電力消費で，より高回転に適し，起動トルクが大きくとれるなど，自立ロボットの要件を考えた場合，より適しているといえましょう．そして，同期の問題に対処するために，モータの速度をコントロールする自動制御回路を付加することにしました．

このモータから，24：1のウォームギア一段で減速して動輪を駆動しています．ギアは一組だけですから，コンパクトにまとまり，静かでスムーズに回転します．

1 足の回路構成

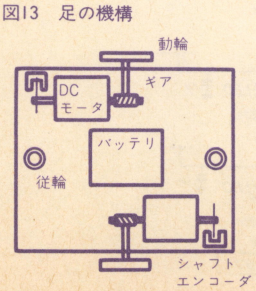
足のシステム・ブロック図を図14に示します．図からわかるように，これだけで1つのマイコン・システムを形成しています．このように独立したマイコン・システムを足に持たせたのは，実時間での並列処理（歩きながら，目で見る，首を振る，考える…）を行なわせるためです．

マイコンは処理速度が遅く，しかも一度に8bitずつしか処理できません（6800の場合）．ですから1つのCPUを時分割で使うのにはあまり適しませんし，その処理を行なうOS（Operating System：モニタ・プログラムの高度なもの）が大きくなってしまいます．

マイコンは何より簡単にシステムが組めるというのが特徴ですから，へたに時分割処理のためのOSを作っているより，専用のシステムを作りあげて分散処理を行なった方が楽です．マイコン・システムにとって，マルチ・プロセッサというのはごく一般的な方法となるでしょう．

これにより，複雑でなめらかな動きも（2点間を曲線で結ぶ軌跡を描くなど）も頭からは簡単な指令を出すだけで実行できるようになります．

図13 足の機構



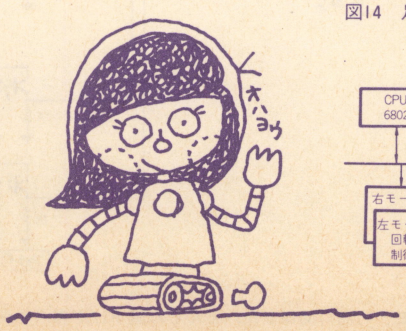


図14 足の回路構成

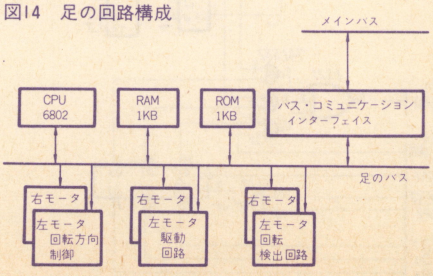


図15　足 CPU，メモリ，BCI

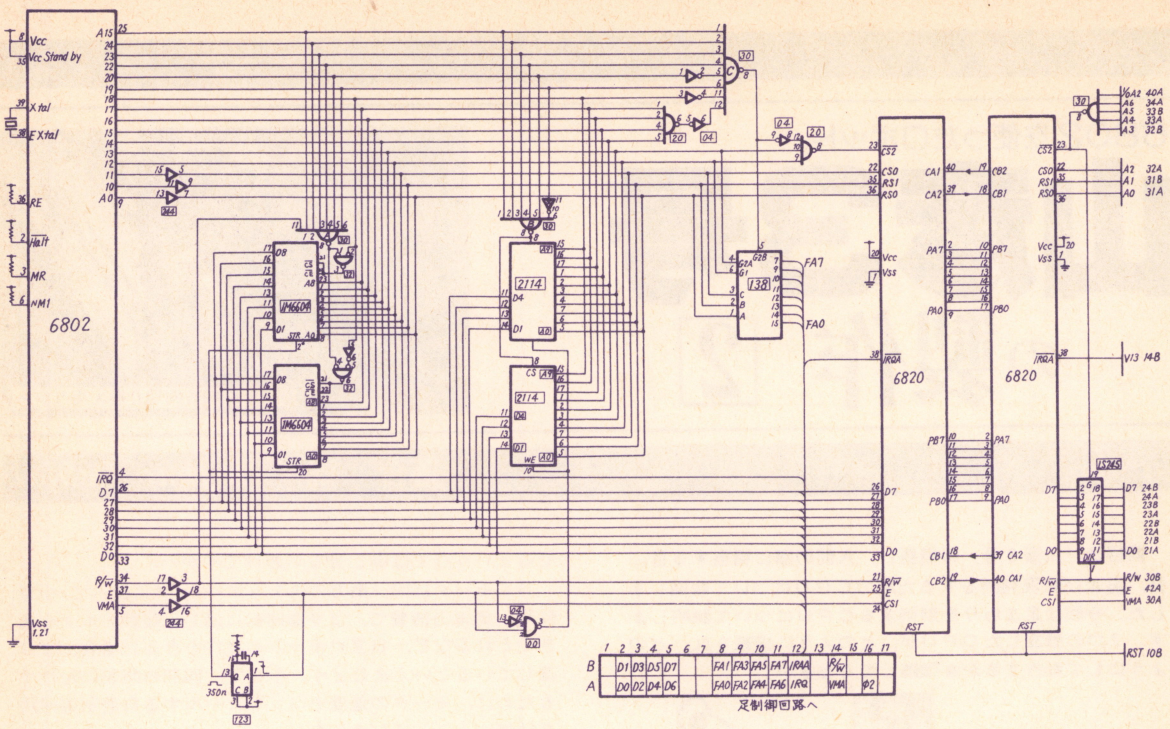
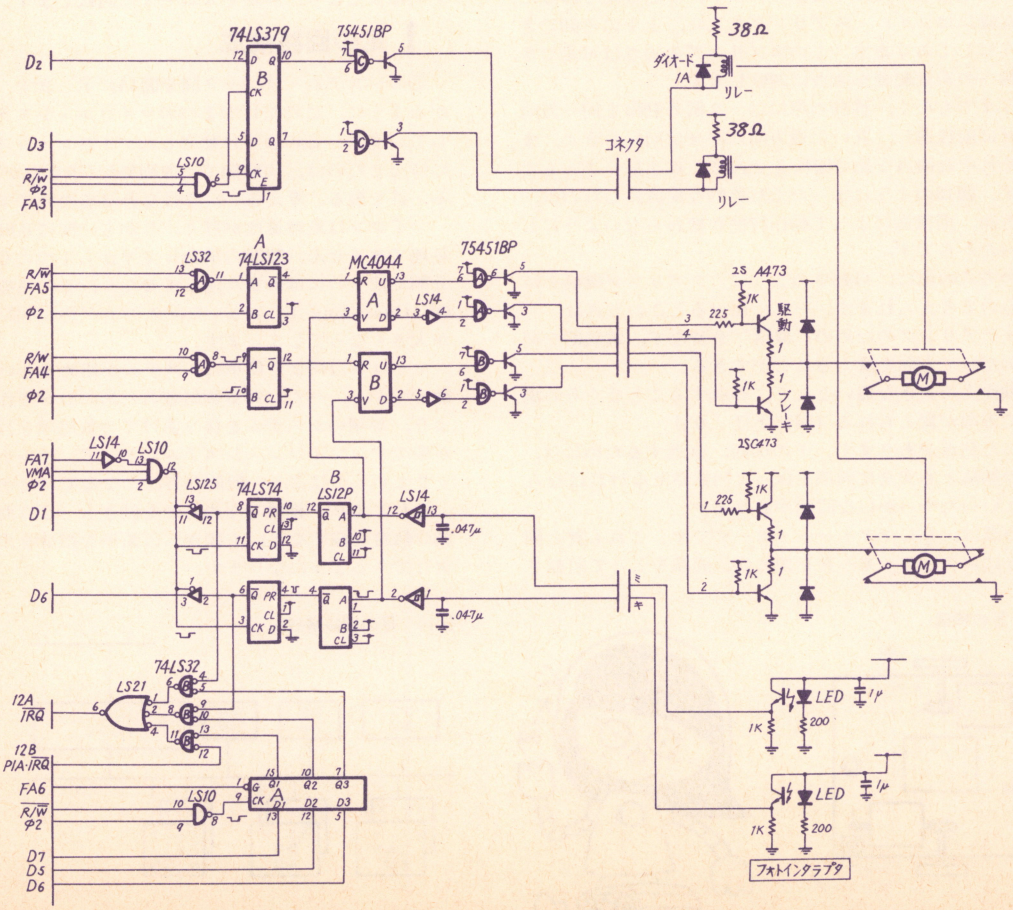


図16　足制御回路



▶6月にヤットコサ買ったAPPLE，円高の関係でか，どんどん値下げ!!喜んで良いのか，悲しんでいいのか．毎朝，新聞のドルの値段を見るのがコワイ!!

（桐生市　唐沢孝博）

図17　BCIによるCPUの相互接続図

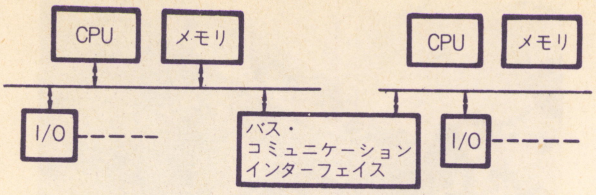
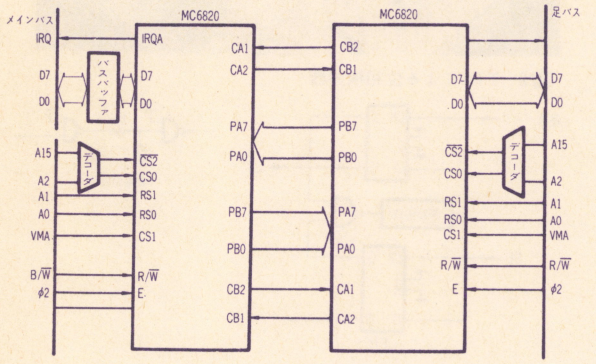


図18　バス・コミュニケーション・インターフェイス接続図



CPUとメモリ，バス・コミュニケーション・インターフェイスの部分を**図15**に，モータの制御部を**図16**に示します．これらは図ごとに別の基板で，フラットケーブルで接続されています．

2 CPUとメモリ

CPUはもちろん頭と同じ**6802**です．メモリとしては，1KバイトのROM(**IM6604**×2)と1KバイトのRAM(2114×2)，それに**6802**に内蔵されている128バイトのRAMがあります．

3 バス・コミュニケーション・インターフェイス

マルチ・プロセッサの構成としてはいくつかの方法が考えられますが，ここで用いているのはそれぞれ独立した2つのマイコン・システムをBCI（バス・コミュニケーション・インターフェイス）で接続したものです（**図17**）．ですから，**他のシステムはお互いに相手も単なるI/Oとみなします．**この方式で重要なのは，両システムを結びつけているBCIで，ここで効率よいデータ交換が行なえなければマルチ・プロセッサにした意義が大きく損なわれてしまいます．

BCIとして**6800**ファミリの一員であるPIA（ペリフェラル・インターフェイス・アダプタ）**MC6820**を2個使用しています．これは**MC6840**同様，バスにそのまま接続でき，Read，Wrightのタイミングを考える必要はありません．これもソフトウェアで使い方をコントロールできます．

バスとの接続を**図18**に示します．これでわかるように2つのシステムとはまったく対称に接続されています．ここでは頭から足への書き込みを例にPIAの動作を順に追っていくことにします．このとき関係する部分を**図19**に抜き出してあります．

初期設定としてPAを入力に，PBを出力モードにセットしておきます．コントロール・レジスタCRA，CRBともに(××101101)とセットします．

頭のCPUからデータを1バイトPIAに転送します．PIAはデータを受けとると出力バッファにラッチします．それと同時にCB_2が一瞬Lowになります．

このCB_2には足側のCA_1が接続されています．CA_1はCB_2の立ち下りを受けてIRQAをLowにし，足のCPUに割り込みをかけます．

足のCPUはこの割り込みを受けて，PIAからデータを取り込みます．頭のPIAの出力レジスタの内容がそのまま読み込まれることになります．

足のCPUの読み込みで割り込み(IRQA)はリセットされます．そしてCA_2が一瞬Lowになります．これに接続されているCB_1がその立ち下りを受けて$\overline{IRQB}$をLowにします．頭は$\overline{IRQB}$を見ていてLowになれば足にデータが読み込まれたことがわかりますから，次のデータを転送します．$\overline{IRQB}$はこのセンス動作でリセットされます．

以上を外からながめると，実に簡単な動作ですむことがわかります．頭からPIAにデータを転送します．データが足のCPUによって読み込まれると，$\overline{IRQB}$がセットされますから，それを見て次のデータを転送すればよいわけです．足のCPUから見ればPIAから割り込みがかかれば，ただデータを読み込んでかかればよいのです．

この動作は足→頭への転送の場合もまったく同時に行なわれます．ただし，2バイト以上転送されることがわかっている場合は，2バイト目以後割り込みはマスクして$\overline{IRQA}$をセンスすることにします．データ転送が終了したらマスクを解除します．

4 モータの回転速度制御

モータの回転速度をコントロールするために閉ループを持った自動制御回路を組み込んであります（**図20**）．

SEとはシャフト・エンコーダで，モータの回転数に比例したパルス列を取り出すところです．位相検波器でSEからのパルスと基準パルスを比較し，その位相差に応じてモータを駆動するための信号を出してやります．モータの駆動はパルス幅変調のスイッチング方式で行ないますから，サーボ・アンプは単にオン/オフ動作が行なえればよく，回路が簡単で発熱も非常に少なくなります．

この回路は基準パルスとSEからのパルス数が一致するように動作しますから自動制御がうまくかかっている間は，あたかもステップ・モータと同じように扱えます．つまり，

図19　頭から足へのデータ転送

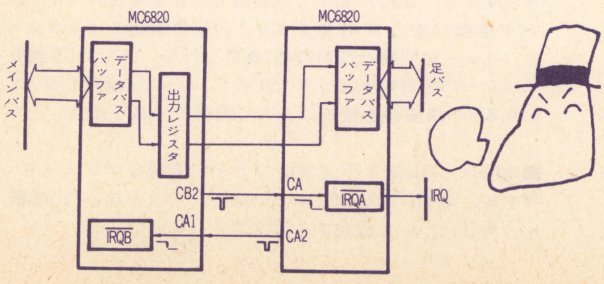
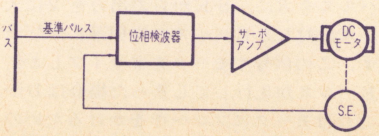


図20　モータ回転速度制御回路



I/Oプラザ

▶**I/Oの記事の大半は**，ボクちゃんには理解の域を超えるものが多い．しかし，ボクチンはへこたれずI/Oを購読しているし，これからもしつづけるぞ．マイコンを手にしたあかつきには，自己をよりみがきあげて，I/Oが楽しめる雑誌，楽しめる友になるよう決意するかくごです．P.S.〝6802＋6846〞の記事ウレシー!!

（天理のOBAKE）

図21　シャフト・エンコーダ

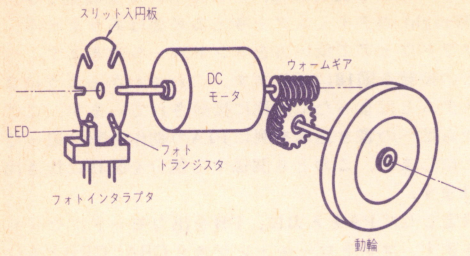


写真1　サーボ・アンプの最終段トランジスタ

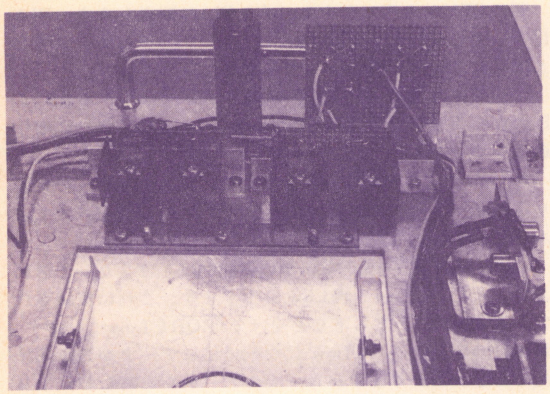


写真2　雑音防止用コンデンサ

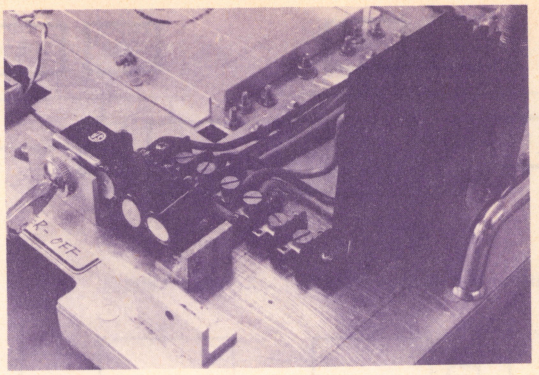
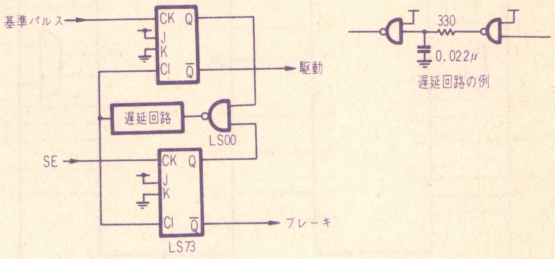


図22　TTLによる位相検波器



基準パルスを与えると，それに完全に比例して回転してくれるからです．このサーボ・メカニズムについては，トランジスタ技術誌1975年5月号に詳しく解説されていますからそれを見てください．

『山彦』に応用するにあたって，この基準パルスをCPUから出してやることにしました．したがって，回転速度は簡単に可変できます．位相検波までCPUに行なわせることも可能ですが，ハードが簡単にならないうえに（位相検出器は1チップMC4044），ソフトを開発するまで動き出さないので今回は見送りました．

5 シャフト・エンコーダ

SEはフォト・インタラプタと円板にスリットを入れたもので構成されます．（図21）．

フォト・インタラプタは発光ダイオードとフォト・トランジスタを1つのプラスチック・ケースに納めたもので，ここではシャープのGP-441を用いています．

このフォト・インタラプタは赤外発光ダイオードとダーリントン型フォト・トランジスタが使われています．ダーリントン型は出力電流を多く取り出せる反面，応答速度が遅いのですが，モータの回転検知程度（山彦の場合 200～300Hz）には充分追随します．このためフォト・トランジスタの出力をまったく増幅せず，そのままTTLシュミットに入れることができます．

6 位相検波器

位相検波器としてモトローラのMC4044の＃1部分を使っています．基準パルスをRに，SEからの出力をVに入力します．基準パルスに対しSEパルスの位相遅れ分だけUから出力が出ます．この信号でモータをドライブします．基準パルスよりSEパルスが先行してしまった場合はDから出力がでます．これはモータにブレーキをかけるための信号として使います．

この位相検波の部分は高価なMC4044を用いなくても，TTL2チップで簡単に構成できます（図22）．ただし，この回路のように帰還がかかっている場合は注意が必要です．特に，TTLの場合，NAND一段だけでは速く帰還がかかりすぎてフリップフロップがうまく作動しません．そこで，遅延回数を挿入するわけですが100nsも遅らせれば充分です．

7 サーボ・アンプ

TTLレベルからトランジスタ2段で増幅しており，この回路で3Aまで流すことができます．初段は例によってSN75451BPを用いています．

最終段トランジスタのコレクタについている1Ωの保護抵抗は消費電力を考えると非常に大きなものを付けなければなりませんが，ここではニクロム線で代用しています（写真1）．

モータはすさまじい雑音発生源です．その対策としてモータの端子間にコンデンサとコイルを挿入してあります（写真2）．

8 リレー

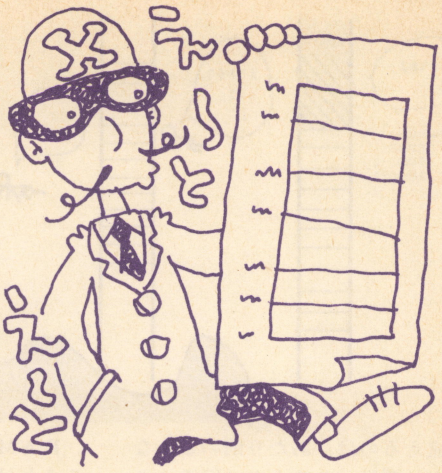
モータの回転方向を変えるのにリレーを用いています．トランジスタによるスイッチングに比べて電力の損失がありませんし，回路が簡単で放熱器もいりません．スイッチング速度はかなり劣りますがこの場合問題にはなりません．リレーの駆動はSN75451BPで行ないました（写真3）．

リレーの定格電圧は6Vですので，それに適合するように9.6Vの電圧から抵抗によって調整してあります．

■次回は，『山彦3号』を動かすために必要なコンソール・パネル，電源，およびこれらの開発ツールとなる『山彦基地』などについて解説する予定です．

de BUG　第1回目の中に証正があります．
①p.71の左側↓1行目，VI4はVI3に訂正．同じく↓5行目（A_3, A_2, A_1…）は（A_2, A_1, A_0…）へ，さらに↓12行目（A_3, A_2, A_1）は（A_4, A_3, A_2, A_1）に訂正．
②p.75の図7，LS123の出力Qを10kΩでプルアップしてください．

ミスターXの プログラム何でも相談室 17



《今月の質問》メモリテスト・プログラム

やあ，また始めようね．それにしてもI/Oの読者には初心者はいなくなってしまったのかな．むずかしい質問はふえてきたけれど，初心者の参考になるような質問が減ってきてしまったね．本当は「一回講習会を聞いたけれど，プログラムが書けるようにならなかった」というような人の質問が一番他の人の参考になるんだがね．よし，今月はこれにしよう．

Q

『メモリ・テスト/オート・スタックポインタ・セットプログラム』
拝啓Mr.X殿：
またまた変なプログラムを作ったので、診断していただきたく思い手紙を出しました．
使用法は上に書いた通りです．

（東京・力武健次）

何だか見たような名前だね．質問の選択は内容次第だから，何回も同じ人が出るんだけれど，『使用法は上に書いた通りです』て書いているけれど，印刷の都合で右図になっているよ．

しかし，力武君自身でも書いているけれど，考えれば考えるほど変なプログラムだね．RAMの先頭アドレスから順番にチェックしていって，RAMがなくなったら，そのアドレスをスタック・ポインタにセットしているんだがね．いったい，RAMの最終アドレスがわからないなんていうことがあるんかね．

あるとすれば，『RAMを自分の好きな数だけ実装しなさい』というときだけだろうが，それにしても，プログラムを書くときにRAMの数がわかっていなければ，何にもできないもんね．まあ，そんなことはいいことにしてプログラムを見よう．

力武君，何か足りないんじゃないかね．フローはどうしたんだね．まあ君の実力なら，こんなものフローは頭の中だけで充分なんだろうが，見る人にはわからないよ．まあ，しかたがない，ミスターXが書こう．さあ，**フローチャート**を見てくれたまえ，どこかおかしいのではないかね．

その前に，他の諸君のためにプログラムの説明をしておこう．プログラムは，RAMの先頭から1バイトずつRAMがあるか否かを調べているんだ．そして，RAMがなくなったら，そのアドレスをSPに入れている．

RAMがあるかどうかは，1度0を入れてからそれを読み取り，読んできたのが0かどうか調べているんだ．つまり，そのアドレスがRAMならば書き込んだ0が入っているはずだね．

それではもう一度**フロー**を見てくれたまえ，0を読んできたときにはまだRAMがあるんだよ．どうかね．判断の部分が逆ではないかね．力武君どうしたんだろうね．単なるケアレス・ミスかな？

それはともかく，この『判断の行く先を逆にする』というのは，初心者のプログラムのミスでは一番多い種類だ．この相談室を読んで『なるほど』と思う程度の諸君だったら1度プログラムを書いた後で，これを全部見直すだけで2割ミスを減らすことができる．

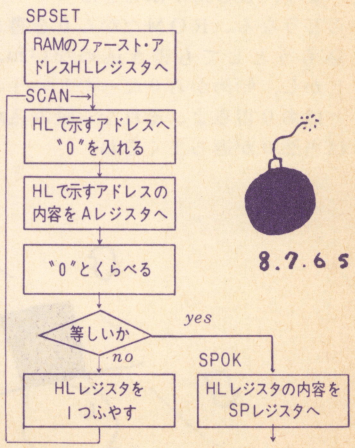
力武君，安心したまえ．君がこれ

●質問のプログラム

RESET後：
CPUはRAMのファースト・アドレスからクリアして、クリアされたか（＝メモリがあるか）チェックする．OKならアドレスをインクリメントし続行するが、メモリがなくなった場合は、そのアドレスにSPをセットする．（＝メモリ・テスト！）

```
        :ORG  0H
SPSET:LXI   H,RAMAD(RAMのファースト・アドレス)
SCAN  :MVI  M,00H
       MOV  A,M
       CPI  00H
       JZ   SPOK
       INX  H
       JMP  SCAN
SPOK : SPHL
  ⋮
RST 2以降は使用できる．
(注)(16バイト使用)
```

フローチャート

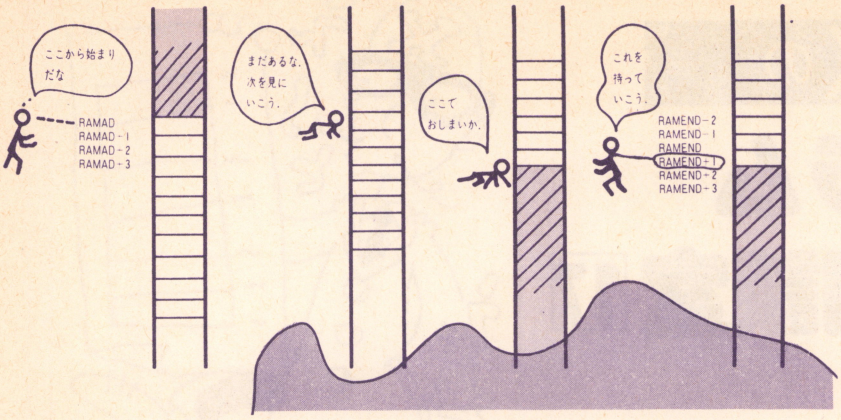


1ヶ所誤りがあるままです．

I/Oプラザ

▶**何故に22才にしてBASICのできる機械があるのか？**実はこれみんなオヤジの所有物．年令が出るとハズカシイからうんぬんてんでTシャツほしさに代筆した次第．小生はマシン語でんでんわからんので別冊④には絶大なる期待（希待）をよせておるのでありおりはべり．

（稲沢市　柴田　章）



を間違えるのは，あたり前のことなんだよ．要は，このあたり前のミスをいかに早くみつけだすかということだ．おっとっと，つい忘れるところだった．訂正は**ＪＺ**を**ＪＮＺ**にすればいいね．

もう一つ気になることがあるんだけれどね．読者諸君わかるかね．さっきも説明しているけれど，力武君は，１度０を書き込んでからそれを読んでみて，０を読んでくればＲＡＭだよといっているんだ．本当にそうだろうか．

まあ，完全な間違いだとはいえないが，これを使えるにはハードウェアに特別な条件が必要だね．つまり，読み込みで，ＲＡＭでないときには０が帰ってこなければいいんだ．それを研究してみようかね．

あるアドレスがＲＡＭでなかったら，どうなっているかね．

①ＲＯＭがぶらさがっている．
②メモリ以外のもの，多分Ｉ/Ｏのなにかがぶらさがっている．
③空きになっている．

まず，ＲＯＭがぶらさがっていたらどうなる．ＲＯＭだから０を書き込もうとしても書き込めないね．しかし，始めから０だったということはあり得るよ．それなら読み込めば当然０が返ってくるね．

ＲＡＭに続けてＩ/Ｏをアドレスすることは少ないだろうから，考えないことにして，空きになっていると，もっと面倒だよ．ＣＰＵが空き番地を読みにいったら何が返ってくるかね．これもハードの組み方で違うが，多いのは，

①　必ず０が返ってくる．これはだめな場合．
②　必ずＦＦ16が返ってくる．これはいい場合．
③　アドレス・デコードが不完全だと，どこか別の番地を呼び出す．これが，ＲＡＭの領域だったり，ＲＯＭで０が入っていたりするとだめ．

これだけでいいだろう．ハードにくわしい諸君なら，これだけで必要な設計ができるよね．

最後に蛇足をひとつ．力武君はこのプログラムに16バイト使ったが，ミスターＸなら５バイト少ない11バイトで書く．プログラムの短いことは必ずしもいいことではないけれど，この場合は，この16バイトのままでは，**ＲＳＴ　２**の使い方に制限がつくね．力武君も**ＲＳＴ　２**から使いたがっていることだし，せめて間に**ＪＭＰ**命令をはさめるようにあと３バイトは縮めてみたいね．ここまでならむずかしいことはないから，ひとつやってみたまえ．

プログラム１

```
ZDISP   PUSH    H
        PUSH    D
        PUSH    B
        PUSH    PSW
          ↓
        CALL    SEGCG
          ↓
        LDX     H,83F8H
          ↓
ZD1     MOV     A,M
        SUI     SCH
        JNE     ZD2
        =↓
        MOV     M,A
          ↓
        LNX     H
        MOV     A,L
        CPI     OFEH
        JNE     ZD1
        =↓
ZD2     POP     PSW
        POP     B
        POP     D
        POP     H
        RET
```

de-BUG

ごめんよ．諸君大いにごめん．先月号の**プログラム１**だ．右手で**6800**のプログラムを書いて，左手で相談室の原稿を書いていたら，つい間違えちゃった．**ＲＮＥ**と書いてあるところ，両方とも**ＪＮＥ**が正しいのだ．正しいのは上の通りだ．かんべんしてくれたまえ．〔de BUG〕

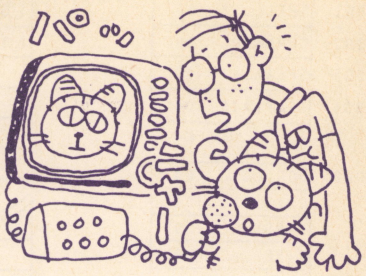
９月号p.123．中央↓６行目ＳＶＩはＳＵＩの間違いでした．（編）

質問したい方は

○プログラムでわからないこと．
○コーディング・エラーの修正etc.
○何でもけっこうです．
下記へお送り下さい．

〒151 渋谷区代々木2-5-1
羽田ビル507
Ｉ/Ｏ編集部　ミスターＸ係

スピーチ・プロセッサの製作 2 ソフトウェアの巻



MSC技術部

I章 はじめに

前回で，スピーチ・プロセッサの，ハードウェアのチェックを行ないましたので，今月号では，いよいよ，スピーチ・プロセッサを使って，8個の単語を認識する，プログラムを作ってみます．

図1に，本ハードウェアの構成を示します．

今回の実験では，CPUに，TRS-80を使用したために，非常に簡単なソフトウェア構成を取っています（表1）．

ソフトウェアの詳細は，後述のII章に示しますので，ここでは，大略的なことだけを説明します．

認識のために各バンドパス・フィルタの出力およびゼロ・ディテクト（これは，入力の周波数に比例したアナログ電圧を発生させる回路です．）の出力を用いています．つまり，音声波形に対する各パラメータの時間的変化で音声の認識をしようというものです．

入力された，音声は，約10msおきにサンプリングされます．その後，サンプリングされた音声は，データとしての有効部分を16等分して，各パラメータを抽出します．

それでは早速，プログラムの詳細を説明します．

表1 メモリ・マップ

4000	T-BUG
4400	メイン・ルーチン
	PUTTBL(32)
	PRM 0～7(576)
	PRMW(64)
	MSG 1～7(40)
	WORD 0～7(80)
	DIST 0～7(16)
4800	& モジュール
4C00	バッファ
4FB0	スタック
5000	

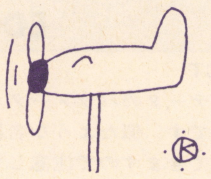
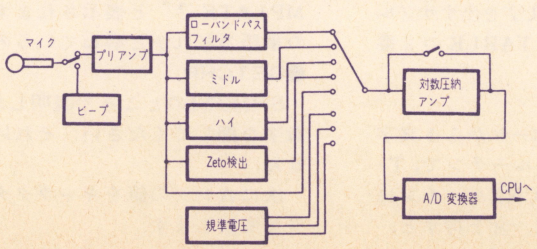


図1 スピーチ・プロセッサのブロック図



II章 プログラムの説明

まず最初にプログラムの概略を説明します．プログラムはSPMONIとRCNZとEDCTの3つで構成されています．（図2）

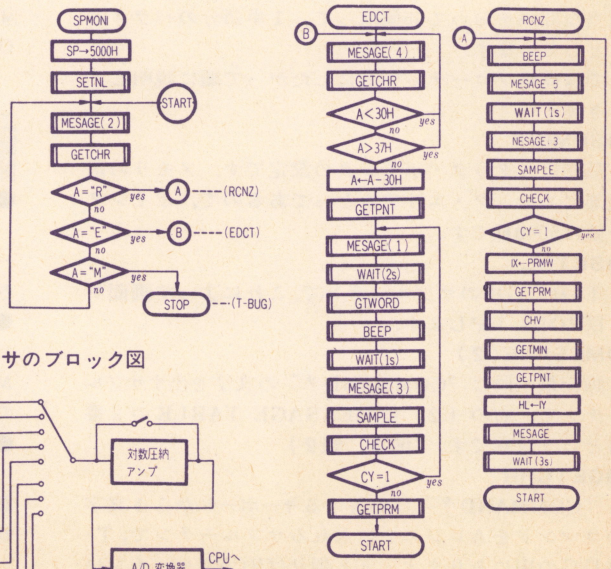
SPMONIはスピーチ・プロセッサ・モニタの略です．SPMONIではレジスタとスタック・ポインタの初期設定とRCNZ，EDCT，T-BUGへの分岐を制御します．

RCNZはRECOGNIZE（認識）の略です．RCNZでは人が話した単語を識別して8種類の単語の中から1つの単語を選び出します．

EDCTはEDUCATE（教育）の略です．EDCTでは8種類の単語の音声データをメモリにセットします．

音声認識はRCNZで人が話して得られた音声データとEDCTでセットされた8種類の音声データと比較してもっとも差の小さいものを選び出すことにより行なわれます．これはチェビシェフ・ノームを簡単にしたものです．

図2(a) SP MONITER 図2(b) EDUCATE 図2(c) RECOGNIZE



I/Oプラザ

▶I/O買い始めて4ヵ月．もうすぐ 8085＋RAM256BのmyCOMが完成．（もちろん機械語）．全国の機械語ファンのみなさんがんばりましょう．（無銭家のひがみ！）

（富山県 8085＋機械語）

表2　テーブル表

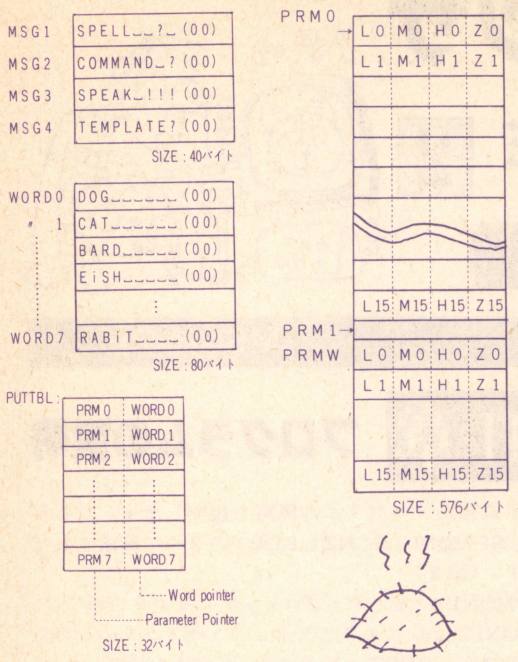
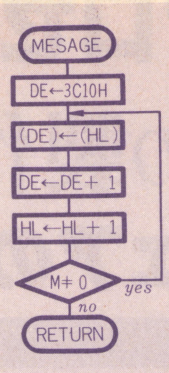


図3　MESAGE

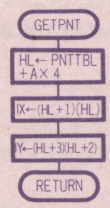


パラメータ
HL：MESSAGE DATA ADDRESS

ＨＬレジスタはＭＳＧ１～ＭＳＧ５とＷＯＲＤ０～ＷＯＲＤ７の内の１つの値をメイン・ルーチンでセットされます.（リスト中のＭＥＳＡＧＥ ＴＡＢＬＥ, ＷＯＲＤ ＴＡＢＬＥ参照）図２（ｄ）にある〔ＭＥＳＡＧＥ（２）〕ではＨＬ＝ＭＳＧ２となります.ＷＯＲＤ０～７については図２（ｂ）のＧＥＴＭＩＮ以降を参照してください.

ＤＥレジスタはＤＩＳＰ ＢＵＦＦポインタです.３Ｃ１０Ｈは画面上段17列目を示します.そこから１キャラクタずつ，ＨＬでポイントされるＭＥＳＡＧＥデータをＭＯＶＥします.ＭＥＳＡＧＥデータの終わりは1byte以上の00Ｈにより示されます.従ってＭ≠０ならばＬＯＯＰを繰返し，Ｍ＝０になったらＭＯＶＥを止めます．ＨＬはリターンする時にＭＥＳＡＧＥデータの最後を示すのではなく，00Ｈの先頭を示していることに注意してください.これは図６ＧＴＷＯＲＤを理解する上で必要です.

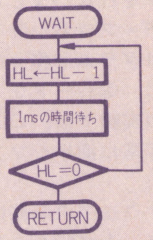
図4　GETPNT



パラメータ
A：PNTTBLのインデックス・レジスタ

Ａレジは０～７のポインタ番号を示します.（リスト中のＰＯＩＮＴＯＲ ＴＡＢＬＥ参照）
例：Ａ＝０ならば
ＩＸ＝ＰＲＭＯ，ＩＹ＝ＷＯＲＤ０となります.

図5　WAIT



パラメータ
HL：WAIT LOOP COUNTER

ＨＬの値が01Ｈならば１ms，64Ｈ（100Ｄ）ならば100ms，最大１秒の時間待ちをするサブルーチンです.

さて，ここで音声データについて説明します．Ｉ章に少し書きましたが，４つのパラメータは各々16進２桁の整数値（１バイト）で表わされます．各パラメータは１単語につき250個程度サンプリングされますので４ＫＢのメモリでは２単語位がやっと入るだけです.

８単語を入れるためには１単語につき64バイトが限度のようです．たとえ充分にメモリがあったとしても１単語認識するには全バイト比較するのですから，１単語に１ＫＢもパラメータがあると何10秒もの時間がかかってしまいます.1KBを16等分した64バイトは適当な値といえそうです．このプログラムでは４バイト１組（４種類のパラメータが１バイトずつ）のデータを適当な間隔をおいて16個取って，１単語分のパラメータとしています.

では概略フローチャートにしたがって順に説明していきます.

●SPMONI

最初はスタック・ポインタの設定です．メモリの最後部にスタック・エリアをとってあるので，ポインタの値は5000Ｈです.

●SETNL

Ｔ-ＢＵＧ中のサブルーチンで,これによって画面が１段ＲＯＬＬ ＵＰします.

●MESAGE（２）

画面最上段に“COMMAND？”の文字を出すサブルーチンで，右の（２）はＭＥＳＳＡＧＥ ＴＡＢＬＥの２番目という意味です.（図３，表２）

●GETCHR

“COMMAND？”に応答するキーボードから１文字のコマンドをＡレジスタに入れるサブルーチンで,Ｔ-ＢＵＧの中にあります．Ⓡと押せばＲＣＮＺルーチンに分岐します．Ⓔと押せばＥＤＣＴに分岐，Ⓜと押すと，このプログラムより抜け出ることができます．Ⓡ，Ⓔ，Ⓜ以外のキーを押しても変わりません．以上がＳＰＭＯＮＩの説明です.

Ｔ-ＢＵＧ中のサブルーチンはフローチャートを省略します．では，Ⓔと押してＥＤＣＴへといきましょう.

EDCT

●EDCT

音声データのパラメータ・テーブルをセットするルーチンです．似たような名称のサブルーチンが，たくさん出てきますので注意してください.

●MESAGE（４）

ＳＰＭＯＮＩのところで説明したものと同じです.“ＴＥＭＰＬＡＴＥ？”と表示されます.（図３，表２）８種類の単語のどれかと尋ねているのです.

●GETCHR

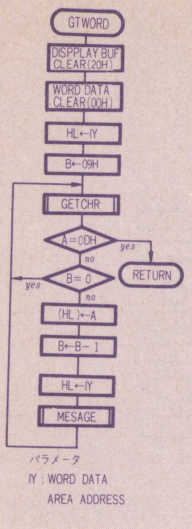
ＳＰＭＯＮＩのところで説明しました．０から７までの数字を押してください．それ以外のキーでは変わりません.

次にＡレジの値をキャラクタ・データから16進データに変換します.

I/Oプラザ

▶去る８月26日㈯に，大阪のBit-INNに行って来ました．自分ではまだプログラムが組めないので，Ｉ/Ｏの６月号のＭＯＯゲームを２時間（ウソツケ，実際は…？）かかってプログラミングしたところ，520行目の，ＣＵ.1，14，Ｐ.〝ＧＩＶＥ ＵＰ スルトキハ(0) ゲームヲツヅケルトキハ(1) ヲ ニュウリョクスル〟の，14，Ｐ.を14；Ｐ.としなければならず，また，660行目が〝カイモ カカルトハ…となっていて，…カカルトハ〟となっ

図6　GTWERD



パラメータＩＹはGETPNTでセットされます．ＤＩＳＰ ＢＵＦ ＣＬＥＡＲで３Ｃ10Ｈ～３Ｃ19Ｈに“␣”を入れてメッセージを消します．WORD DATA AREA CLEARでＩＹ～ＩＹ＋９に00Ｈが入ります．GETCHR 以下のLOOPで１キャラクタ入力する度にそれを表示し，WORD DATA AREAにMOVEします．10キャラクタ以上の入力に対しては表示とMOVEを行ないません．キーボード入力の終わりはENTERKEYを入力することで示します．

例：０～９まで，順にＫＥＹ－ＩＮしたとします．まず“０”と押すと画面に“０”と表示され（ＩＹ）＝30Ｈとなります．次に“１”と押すと“01”と表示され，(ＩＹ）＝30Ｈ，(ＩＹ＋１）＝31Ｈとなります．以下順に“８”まで押したとします．表示は“０１２３４５６７８”，(ＩＹ）＝30Ｈ，(ＩＹ＋１）＝31Ｈ～(ＩＹ＋８）＝38Ｈ，(ＩＹ＋９）＝00Ｈとなっています．

次に“９”と押しても表示もWORD DATAの内容も変化しません．以下，何を消しても同様です．ただし，ENTER　キーは例外です．ENTERを押すと，GTWORDからリターンします．

例：Ａ＝33Ｈ（“３”）→Ａ＝03Ｈ．

●GETPNT

Ａレジの値にしたがって，ポインタ・テーブル（ＰＮＴＴＢＬ）からＩＸにパラメータ・テーブルのアドレスを，ＩＹにワード・テーブルのアドレスをセットします．

例：Ａ＝04Ｈ→ＩＸ＝ＰＲＭ４，ＩＹ＝ＷＯＲＤ４（図４，表２）

●MESAGE（１）

SPMONIに既出．“SPELL？”と表示されます．

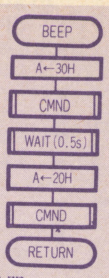
●WAIT（２ｓ）

ＨＬをパラメータとしてＨＬの値に比例して，１ｍｓ～１ｓまでの時間待ちをします．（２ｓ）は２秒待つという意味でWAIT（１ｓ）を２回呼ぶことになります．（図５）

●GTWORD

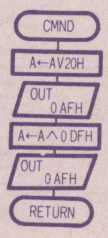
９バイト以内のキーボードより入力された文字列をGETPNTでセットされたＩＹの示すアドレスの先頭よ

図7（a）　BEEP



BEEPは0.5秒間，マイクを鳴らして人間の注意を促します．初めのCALL CMNDは，マイクを鳴らすため，２度目のCALLは鳴らすのを止めるためのサブルーチンコールです．（図７（ｂ））

図7（ｂ）-1　CMND



コマンド・データのビット５（ABLE）は，マルチプレクサのバンド選択変更の際に，２つのアナログ信号が短絡するのを防止するために用います．

CMNDルーチンでは，まずディスエイブル・コマンドを出して次に新しくバンド選択コマンドを出すことで上記の短絡を防いでいます．

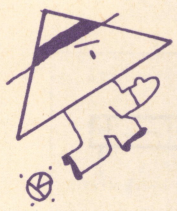
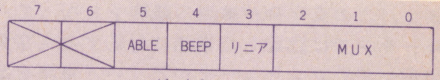


図7（ｂ）-2　コマンド・データ（出力ポート）

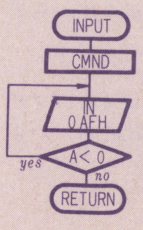


ビット５
ＡＢＬＥ＝１　ディスエイブル
＝０　エネイブル

ビット４
ＢＥＥＰ＝１　ビープ・オン
＝０　ビープ・オフ

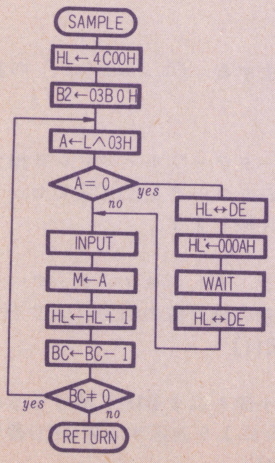
ビット３
マルチプレクサからの信号を圧縮増幅するかどうかを示す
リニア＝１　圧　縮
＝０　非圧縮

ビット２～０
マルチプレクサのA/D変換用電圧指定
ＭＵＸ＝０　ローバンド
＝１　ミッドバンド
＝２　ハイバンド
＝３　ゼロクロス



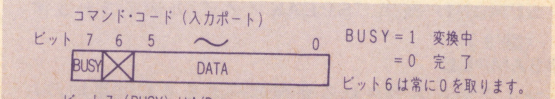
パラメータＡレジの値はSAMPLEのＡ←Ｌ∧３で与えられます．これによってＡレジの値はINPUTをCALLされる度に０→１→２→３→０～と変化し，ＩＮ（０ＡＦＨ）ではＡレジにロー→ミッド→ハイ→ゼロ→ロー～の順にパラメータがセットされます．このＡレジの値を４Ｃ00Ｈより始まるパラメータＢＵＦに入れていく訳です．（図８（ｂ）-２参照）

図8（ａ）　SAMPLE



10msおきに，４種のパラメータをとり，４Ｃ00Ｈから始まるパラメータＢＵＦにMOVEします．これを200回位繰返して，１単語の全パラメータをとります．

図8（ｂ）-2　入力コマンド・コード

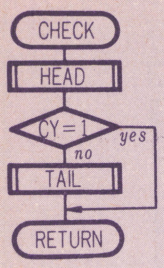


ＢＵＳＹ＝１　変換中
＝０　完　了
ビット６は常に０を取ります。
ビット７（BUSY）はA/Dコンバータのステータスです。

ていませんでした．これは印刷ミスナノデショウカ？　（兵庫県　石倉　聡）

〔石倉さんの言うとおり，印刷ミスです．大変ご迷惑をおかけしました．ＭＯＯゲームで，〝ニュウリョク　アヤマリ〟となった人は直してください　―編―〕

図9(a) CHECK



HEADとTAILはパラメータBUF（4C00H～4FAFH）の有効データの先頭と終りを検出しそのアドレスをHLにセットしてリターンするサブルーチンです．有効データとは各パラメータの内，どれかが0AH以上の値を示しているものを指します．(図9(c)参照) 有効データが4C00Hから始まっているか，4FAFHまで続いている場合はCYをセットしてリターンします．CHECKからRCNZ又たは，EDCTに戻った時にCY＝1ならば音声データを再入力します．(図2(b)，2(c)参照)

図9(b) HEAD&TATL

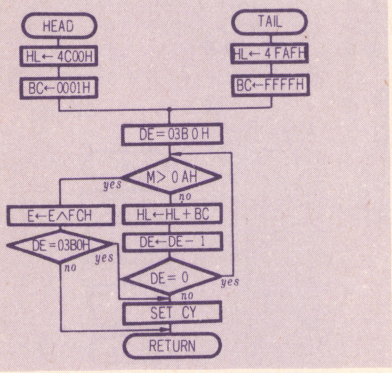
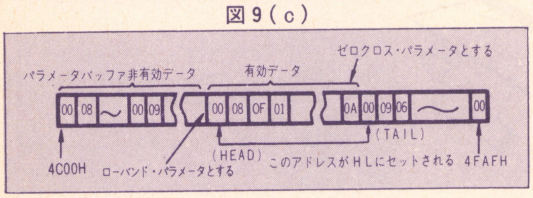


図9(c)



り10バイトのエリアに入れます．余ったバイトは00Hが入ります．文字列の終わりはENTERを押すことで示します．この文字列が単語の識別子となって，RCNZルーチンでは認識した単語に対応する文字列を画面に表示して，コンピュータがどういう単語を認識したのか知ることができます．

例：“アカ”，“アオ”，“キイロ”という3つの単語を認識させるとします．“アカ”という単語の時は文字列として“RED”とキーボードより入力します．以下同様に“BLUE”，“YELLOW”と入力します．RCNZルーチンで「アカ！」と言ったときに“RED”と表示が出たら成功です．それ以外の表示が出たら失敗です．(図6，表2)

●BEEP

マイクからブザー音を出すサブルーチンです．ブザー音の後で“SPEAK！！！”と表示が出たら，いよいよ音声データの入力開始です．(図7)

●WAIT(1s)

EDCTに既出．(図5)

●MESAGE(3)

SPMONIに既出．“SPEAK！！！”と表示されます．(図3)

●SAMPLE

マイクから入力される音声データを4C00番地から1KBに各パラメータを10msおきにセットするサブルーチンです．(図8)

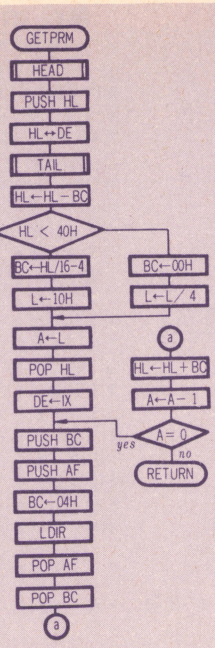
●CHECK

音声データが正しく入力されたかどうかを検査するサブルーチンです．単語の頭や後が欠けていてはまずいわけです．(図9)

●GETPRM

4C00番地にセットされたパラメータをIXが示すアドレスから64バイトに短くしてセットするサブルーチンです．これで1つの単語のパラメータとワードがセットされたわけです．8回繰り返すといよいよRCNZルーチンに分岐です．(図10)

図10 GETPRM



有効データを64バイトのパラメータ・テーブルにセットするために有効データ全体を16等分して，4バイトづつ抜き取ります．抜き取ったデータはIYで示されるエリアへ先頭から順に4バイトづつMOVEします．

RCNZ

ほとんど既出なので，説明を要すると思われるもののみ説明します．

●MESAGE(5)

既出．メッセージを消去する．(“＿＿＿＿＿”の表示)

●IX→PRMW

RCNZにおけるパラメータテーブル・アドレス指定です．PRMWにセットされたデータとEDCTでセットした8種類のデータとを比較します．

●CHV

PRMWにセットされたデータとパラメータ・テーブルを比較し，各バイトの差の絶対値の和をDISTテーブルにセットします．(図11)

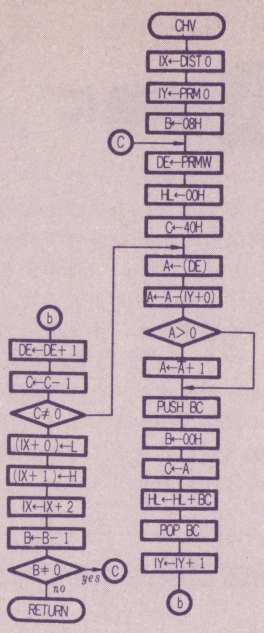
●GETMIN

DISTテーブル中，最小値を示すDIST番号を求めるサブルーチンです．これにより表示するWORD番号が求まるわけです．(図12)

以上で概略フローチャートの説明は終わりです．図

▶さびしいですなあ．私の周りには，マイコンやっている人がほとんどおらんのです．友人に，68系のマイコンをもっているやつがいるが，私はLKIT-16なので直接には話が通じんのです．だれか，直接話の通じる者がほしい．私とお話してくれる人はいないでしょうか．
（千葉県　斉藤久倫）

図11 CHV



PRMWには，認識しようとしている単語の音声パラメータがセットされてきます．PRMWとＰＲＭ０～ＰＲＭ７をバイトごとに引算をして差の絶対値の和をDIST０～７にセットします．ＰＲＭ（i）と書いて，64個の内ｉ番目のパラメータの値を示すとすると，DIST０＝$\sum_{i=1}^{63}$｜PRMW（i）－PRM０（ｉ）｜となります．

の方に各サブルーチンのパラメータや内部コールサブルーチンについて説明してあります．

III章 実験

以上のプログラムを使って，音声認識の実験を行ないました．

まずは小手調べに“いち”，“にい”，“さん”…“しち”，“はち”と入れて見ました．EDCTでは“ＣＯＭＭＡＮＤ？”，“TEMPLATE？”，“SPELL？”，“ＳＰＥＡＫ！！！”の順にメッセージが表示されます．

この辺はもうおわかりと思いますが，正しくパラメータがセットされると“COMMAND？”の表示が再び出てきます．音声データが正しく入力されなかったときには“SPELL？”と表示されます．

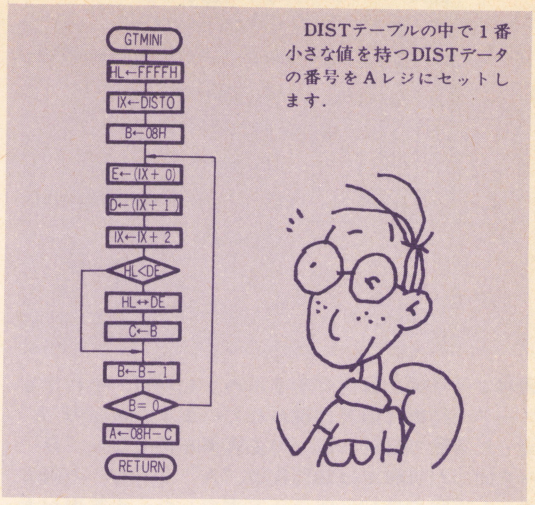
何度かのやり直しを経て，段々と慣れて順調にパラメータのセットが終わりました．EDCTルーチンも正常に働き，まずは無難な出だしです．

RCNZに移り“いち”と言うと表示の代わりにＢＥＥＰが鳴りました．音声入力の失敗でやり直しです．何かが認識されれば３秒程それを表示して“ＣＯＭＭＡＮＤ？”へ戻ります．

何度か“１！”，“１！”と叫んでいる内に“８”と表示が出ました．最初の結果としては充分です．“いち”と“はち”，似てないこともありません．

表示はすぐに“COMMAND？”に戻りました．再挑戦です．前の結果に気を良くして元気いっぱい立ち向かったのですが，後はもうメチャクチャ．見当違いの

図12 GTMINI



認識を続けるばかりです．どうも荷が重すぎたようです．

次に，“あ”，“い”，“う”，“え”，“お”とやって見ましたが，前の例と大差ありません．子音を加えたり，短く切って発音したり，いろいろやって見ました．その中で認識率を下げる原因は３つあると思いました．声の大小と声の高低それに不明瞭な発音です．不明瞭な発音は間接的に声の大小や高低の差を助長します．

不明瞭な発音は心がけ次第でどうにでもなりますが声の大小や高低を揃えるのは，なかなか難しいようです．そこで，中国語をヒントにして声の高低を意図的に変えることを考えてみました．

ローバンドが150Hz～900Hz，ミッドバンドが900～2,200Hz，ハイバンドが2,200Hzとなっています．もし，500Hz～3,000Hzをカバーする声の持ち主がいるなら，まさに打って付けなのですが，１オクターブの音域があれば充分満足のいく結果が出ました．

BEEP音をＨｉとしてその１オクターブ下の音をＬｏとします．

２つを組み合せて（Ｌｏ→Ｌｏ），（Ｌｏ→Ｈｉ），（Ｈｉ→Ｌｏ），（Ｈｉ→Ｈｉ）の４種類の音形ができました．それに２つの母音“Ａ”と“Ｏ”を使って８種類の音声データができます．**図13**はこの８つの音形の音声パラメータの内“Ａ”を母音とする４種のパラメータを表示したものです．

図13 音声パラメータ

“A”				
	(L→L)	21000011	390A0010	36080009
		3708000D	390F000C	39090109
		390C0009	3911020B	37110006
		39110110D	39130210	3A11030B
		39180110D	36140111	34090000A
		15000006		
	(L→H)	361B000A	39210110C	391F0507
		39230108	382D070D	3928050E
		35281111	38240A19	38200818
		39310B10	370D0118	17010000
		1E000005		
	(H→L)	23000015	30140110B	381C070C
		391F0412	39230150E	38110512
		392C071A	38240716	39130521
		31010012	19000000E	1B000016
		1E00000F	1A00006C	
	(H→H)	39040006	381E0019	3928031F
		3A1B001A	392B0522	3723011F
		394C18C1	3725601F	372D0214
		20000016	37080300	3704060C
		1C000000C	19000001	

図14　パラメータを平均化した表

各バイト毎にパラメータの平均的な値を求めると以下のようになります.

		P_L	P_M	P_H	P_Z
"A"	(L→L)	35	16	01	0C
	(L→H)	37	18	03	0D
	(H→L)	39	11	03	10
	(H→H)	38	1D	09	0F

図13の（L－L）のパラメータに0～63までの番号をつけP'iで表わすものとします.

EX：P'_0=21H P'_3=11H P'_4=39H

P'_5=0AH

左表の（L－L）のP_L～P_Zの値は次の式で求めます.

$$P=\sum_{n=0}^{15} P'_{(4n+m)}/16$$

m=0 → P_L
m= → P_H
m=1 → P_M
m=3 → P_Z
m=2

図14では単純に算術平均を求めましたが，それでも各ワードの特徴は顕著に現われています．前記の"A"を使った実験では80%以上の正答率を得ました．"O"のみを使った実験では50%程度，"A"と"O"の両方を使った実験では40%弱の正答率でした．正答率が大きく下がったのは，"O"（Lo→Hi）がうまく識別できなかったためと思われます．

Ⅳ章　最後に

以上でスピーチ・プロセッサのソフトウェアと実験の説明は終わりです．8つの単語を認識するはずでしたが結局，音声信号のようなもので終わってしまいました．『ア～ッ』とか『オ～』では単語と呼べないと不満を持った人もいるかもしれませんが，単母音の認識は日本語では特に重要です．本実験は音声認識の第一歩と理解してください．音声認識に興味を持った方は，スピーチ・プロセッサを組んで，本実験の追試をお願いします．本稿の読者の中から『日本語の完全認識』という原稿の投稿者が現われることを期待して，S．Pのソフトウェアの説明を終わります．

プログラム・リスト

アドレス	マシン語	ラベル	ニモニック	オペランド	コメント
			ORG	4400H	
4400	310050	SPMONI:	LXI	SP, 5000H	
4403	CD5B42		CALL	INIT	
4406	218247	START:	LXI	H, MSG2	
4409	CD1149		CALL	MESAGE	
440C	CDE742		CALL	GETCHR	
440F	FE52		CPI	"R"	
4411	CA6944		JZ	RCNZ	
4414	FE4D		CPI	"M"	
4416	CC9140		CZ	TBUG	
4419	FE45		CPI	"E"	
441B	C20644		JNZ	START	
441E	219647	EDCT:	LXI	H, MSG4	
4421	CD1149		CALL	MESAGE	
4424	CDE742		CALL	GETCHR	
4427	FE30		CPI	"0"	
4429	DA1E44		JC	EDCT	
442C	FE38		CPI	"8"	
442E	D21E44		JNC	EDCT	
4431	D63031		SUI	"30"	
4433	CD2649		CALL	GETPNT	
4436	217847	RETRY:	LXI	H, MSG1	
4439	CD1149		CALL	MESAGE	
443C	21FF03		LXI	H, 03FFH	
443F	CD0048		CALL	WAIT	
4442	21FF03		LXI	H, 03FFH	
4445	CD0048		CALL	WAIT	
4448	CD3F49		CALL	GTWORD	
444B	CD2D48		CALL	BEEP	
444E	21FF03		LXI	HL, 03FFH	
4451	CD0048		CALL	WAIT	
4454	218C47		LXI	HL, MSG3	
4457	CD1149		CALL	MESAGE	
445A	CD8749		CALL	SAMPLE	
445D	CD1E49		CALL	CHECK	

アドレス	マシン語	ラベル	ニモニック	オペランド	コメント
4460	DA3644		JC	RETRY	
4464	CDCA48		CALL	GETPRM	
4466	C30644		JMP	START	
			ORG	4469H	
4469	CD2D48	RCNZ:	CALL	BEEP	
446C	21C044		LXI	H, 44C0H	
446F	CD1149		CALL	MESAGE	
4472	21FF03		LXI	H, 03FFH	
4475	CD0048		CALL	WAIT	
4478	218C47		LXI	H, MSG3	
447B	CD1149		CALL	MESAGE	
448D	CD8749		CALL	SAMPLE	
4490	CD1E49		CALL	CHECK	
4493	DA6944		JC	RCNZ	
4496	DD2138		LD	IX, 4738H	
449A	CDCA48		CALL	GETPRM	
449D	CD004A		CALL	CHV	
44A0	CD344A		CALL	GETMIN	
44A3	CD2649		CALL	GETPNT	
44A6	FDE5		PUSH	IY	
44A8	E1		POP	H	
44A9	CD1149		CALL	MESAGE	
44AC	21FF03		LXI	H, 03FFH	
44AF	E5		PUSH	H	
44B0	E5		PUSH	H	
44B1	CD0048		CALL	WAIT	
44B4	E1		POP	H	
44B5	CD0048		CALL	WAIT	
44B8	E1		POP	H	
44B9	CD0048		CALL	WAIT	
44BC	C30044		JMP	START	
			ORG	44C0H	
44C0	2020202020	MSG5:	DB	←9個スペース→	
	2020202000				

SUBROUTINE〔MESAGE〕

CALLING SEQUENCE
CALL MESAGE CD 1149

PARAMETER
HL：ADDRESS DATA

FUNCTION
LOOP DE←3C10H
(DE)←(HL)
DE←DE+1
HL←HL+1
IF (HL)≠00H
THEN JUMP TO LOOP
ELSE RETURN

USED ADDRESS
4911H～491BH, 497DH～4984H
LENGTH 11B+8B=19B

REGISTER
HL

SUBROUTINE
NONE

アドレス	マシン語	ラベル	ニモニック	オペランド	コメント
		MESAGE:	ORG	4911	
4911	C5		PUSH	BC	
4912	D5		PUSH	DE	
4913	11103C		LD	DE, 3C10H	DE←表示アドレス

アドレス	マシン語	ラベル	ニモニック	オペランド	コメント
4916	C37D49		JP	MOVE	
4919	D1	RTP:	POP	DE	
491A	C1		POP	BC	
491B	C9		RET		

I/Oプラザ

▶I/O読者のみなさん！すでに知っている人もいると思いますが，アメリカではS-100バスというポピュラーな共通バス（Busではない）が一般的になっていますが，我日本ではそのような共通バスがないといっていいのではないでしょうか!!これも日本のマイコンの大手企業のみにくい意地の争いでは？（どういう意味かわからないが）そこで思うに，日本でもアメリカのように共通のバスを作ってはどうでしょう？……やはりここまでいろいろなバスがでては無理かな～．追伸I/Oこそ主役．

（浦和市　森真一郎）

SUBROUTINE〔GETPNT〕

CALLING SEQUENCE
CALL GETPNT CD 2649
PARAMETER
A : SELECT NO
MAX 3FH

FUNCTION
LD IY, (PNTTBL+A*4)
LD IY, (PNTTBL+A*4+2)
を行なう.

USED AREA
4926H~493EH
LENGTH
24B

REGISTER
IX, IY, A
SUBROUTINE
NONE

アドレス	マシン語	ラベル	ニモニック	オペランド	コメント
		GETPNT:	ORG	4926	
4926	E5		PUSH	HL	SAVE HL, DE
4927	D5		PUSH	DE	
4928	1600		LD	D, 00H	CLEAR Dレジ
492A	211845		LD	HL, PNTTBL	
492D	87		ADD	A	SET
492E	87		ADD	A	HL SP DATA
492F	5F		LD	E, A	
4930	19		ADD	HL, DE	
4931	EB		EX	HL, DE	SAVE SP
4932	6C		LD	L, H	TO DE
4933	39		ADD	HL, SP	
4934	EB		EX	DE, HL	
4935	F9		LD	SP, HL	
4936	DDE1		POP	IX	SET
4938	FDE1		POP	IY	IX, IY
493A	EB		EX	DE, HL	
493B	F9		LD	SP, HL	RESET
493C	D1		POP	DE	SP, HL, DE
493D	E1		POP	HL	
493E	C9		RET		

SUBROUTINE〔WAIT〕

CALLING SEQUENCE
CALL WAIT CD 0048
SUBROUTINE PARAMETER
HL : HEX DATA
MAX D3FFH

FUNCTION
HL=0001Hの時
1ms WAITする.
最大1,023ms

USED AREA
4800H~4819H
LENGTH 25B

REGISTER
HL
SUBROUTINE
NONE

アドレス	マシン語	ラベル	ニモニック	オペランド	コメント
		WAIT:	ORG	4800	
4800	F5		PUSH	AF	セイブAF
4801	3E06		LD	A, 06H	HL左シフト6
4803	29	SLHL:	ADD	HL, HL	
4804	3D		DEC	A	
4805	C20348		JP	NZ, SLHL	
4808	2B	LOOP:	DEC	HL	デクリメントHL
4809	7D		LD	A, L	UNTIL HL=0
480A	C6FF		ADD	FFH	
480C	DA0848		JP	C, LOOP	
480F	E3		XTHL		
4810	E3		XTHL		
4811	00		NOP		
4812	7E		LD	(HL), A	
4813	7C		LD	A, H	
4814	A7		AND	A	
4815	C20848		JP	NZ, LOOP	
4818	F1		POP	AF	リターンAF
4819	C9		RET		

SUBROUTINE〔GTWORD〕

CALLING SEQUENCE
CALL GTWORD CD 3F49
PARAMETER
IY : ADDRESS DATA

FUNCTION
KEY INされた9バイト以内のデータを表示しIY以後のAREAにSTOREする

USED ADDRESS
493FH~497CH
LENGTH 61B

REGISTER
NONE
SUBROUTINE
GETCTR, MESAGE

アドレス	マシン語	ラベル	ニモニック	オペランド	コメント
			ORG	493F	
493F	E5		PUSH	HL	
4940	D5		PUSH	DE	
4941	C5		PUSH	BC	
4942	F5		PUSH	AF	
4943	010A00		LD	BC, 000AH	
4946	210F3C		LD	HL, 3C0FH	3C10~3C19
4949	11103C		LD	DE, 3C10H	に20を入れる
494C	EDB0		LDIR		
494E	FDE5		PUSH	IY	
4950	E1		POP	HL	
4951	010900		LD	BC, 0009H	
4954	09		ADD	HL, BC	(IY)~(IY+9)
4955	70		LD	(HL), B	に00を入れる
4956	54		LD	D, H	
4957	5D		LD	E, L	
4958	1B		DEC	DE	
4959	EDB8		LDDR		
495B	0609		LD	B, 09H	
495D	D9	LOOP:	EXX		
495E	CDE742		CALL	GETCHR	GET 1CHR
4961	D9		EXX		&SET A
4962	FE0D		CP	0DH	A=0D→リターン
4964	CA7849		JP	Z, BRK	A≠0D
4967	4F		LD	C, A	SET B CHR
4968	78		LD	A, B	B=0→LOOP
4969	A7		AND	A	
496A	CA5D49		JP	Z, LOOP	
496D	71		LD	(HL), C	1CHRストア
496E	FDE5		PUSH	IY	
4970	E1		POP	HL	キャラクタを
4971	CD1149		CALL	MESAGE	表示
4974	05		DEC	B	ループカウンター1
4975	C35D49		JP	LOOP	ループリターン
4978	F1	BRK:	POP	AF	
4979	C1		POP	BC	
497A	D1		POP	DE	
497B	E1		POP	HL	
497C	C9		RET		
		MOVE:	ORG	497D	
497D	EDA0		LDI		(DE)←(HL)
497F	7E		LD	A, (HL)	HL←HL+1
4980	A7		AND	A	DE←DE+1
4981	C27D49		JP	NZ, MOVE	(HL)=0?
4984	C31949		JP	RTP	

SUBROUTINE〔BEEP〕

バイト数　17バイト　　使用レジスタ　HL, A, F
0.5秒　deep
Entry　なし
Exit　なし

とびうお、なのどした…

I/Oプラザ

▶今，いろいろでてるマイコンの雑誌を見ると，ほとんどの雑誌に 載っているプログラムは，ベーシックかTVインターフェイスを使ったものばかり．さいわいI/Oは6月号に機械語の特集をやってくれたけど，もっとマイコンの基本システムだけを使ったプログラムを工夫すべきだと思う．ぼくなんかはTK-80BS に手がでなくてこんなことといってるんだけど，他にもぼくみたいなこと思っている人はたくさんいると思う．みんな，マイコンの基本システムだけで楽しいゲームなんかを工夫してみよう！
（愛知県　明田晴広）

アドレス	マシン語	ラベル	ニモニック	オペランド	コメント
482D	3E30	BEEP:	MVI	A, 30H	
482F	CD1A48		CALL	CMND	
4832	21F401		LXI	H, 01F4H	
4835	CD0048		CALL	WAIT	

アドレス	マシン語	ラベル	ニモニック	オペランド	コメント
4838	3E20		MVI	A, 20H	
483A	CD1A48		CALL	CMND	
483D	C9		RET		

SUBROUTINE〔SAVE〕

バイト数　23バイト
Entry　全レジスタ
Exit　全退避＆復帰

アドレス	マシン語	ラベル	ニモニック	オペランド	コメント
483E	E3	SAVE:	XTHL		
483F	D5		PUSH	D	
4840	C5		PUSH	B	
4841	F5		PUSH	PSW	
4842	FDE5		PUSH	IY	
4844	DDE5		PUSH	IX	
4846	E5		PUSH	H	
4847	214C48		LXI	H, RTAD	
484A	E3		XTHL		

アドレス	マシン語	ラベル	ニモニック	オペランド	コメント
484B	E9		PCHL		
484C	DDE1	RTAD:	POP	IX	
484E	FDE1		POP	IY	
4850	F1		POP	PSW	
4851	C1		POP	B	
4852	D1		POP	D	
4853	E1		POP	H	
4854	C9		RET		

SUBROUTINE〔CMND〕

Entry　Aレジスタコマンドコード

		dis	beep	COMS	MO	X.	

使用レジスタ　A, F

Exit　なし

アドレス	マシン語	ラベル	ニモニック	オペランド	コメント
481A	F620	CMND:	ORI	20H	
481C	D3AF		OUT	0AFH	
481E	E6DF		ANI	0DFH	

アドレス	マシン語	ラベル	ニモニック	オペランド	コメント
4820	D3AF		OUT	0AFH	
4822	C9		RET		

SUBROUTINE〔INPUT〕

バイト数　10バイト
使用スタック　1レベル2バイト
Entry　Aレジスタコマンドコード　CMND参照
Exit　Aレジスタポートの内容

0	0	←	D	A	T	A	→

使用レジスタ　A, F

アドレス	マシン語	ラベル	ニモニック	オペランド	コメント
4823	CD1A48	INPUT:	CALL	CMND	
4826	DBAF	IN1:	IN	0AFH	
4828	B7		ORA	A	

アドレス	マシン語	ラベル	ニモニック	オペランド	コメント
4829	FA2648		JM	IN1	
482C	C9		RET		

アドレス	マシン語	ラベル	ニモニック	オペランド	コメント
			ORG	4987H	
4987	CD3E48	SAMPLE:	CALL	SAVE	
498A	21004C		LXI	H, 4C00H	
498D	01B003		LXI	B, 03B0H	
4990	EB	SMP:	EX		
4991	210A00		LXI	H, 000AH	
4994	7B		LD	A, E	
4995	E603		ANI	03H	
4997	CC0048		CZ	WAIT	

アドレス	マシン語	ラベル	ニモニック	オペランド	コメント
499A	EB		EX		
499B	CD2348		CALL	INPUT	
499E	77		STAX	H	
499F	23		INX	H	
49A0	0B		DCX	B	
49A1	78		LD	A, B	
49A2	B1		ORA	C	
49A3	C8		RZ		
49A4	C39049		JMP	SMP	

SUBROUTINE〔CHECK〕

Entryアドレス：491E, H
SIZE　：8バイト
使用レジスタ：F

FUNCTION　IF DATA IS ERROR
then　CY＝1
else　CY＝0

アドレス	マシン語	ラベル	ニモニック	オペランド	コメント
		CHECK:	ORG	491EH	
491E	CD7748		CALL	HEAD	
4921	D8		RC		

アドレス	マシン語	ラベル	ニモニック	オペランド	コメント
4922	CD8048		CALL	TAIL	
4925	C9		RET		

アドレス	マシン語	ラベル	ニモニック	オペランド	コメント
4877	21004C	HEAD:	LXI	H, 4C00H	
487A	010100		LXI	B, 0001H	
487D	C38648		JMP	SEARCH	
4880	21AF4F	TAIL:	LXI	H, 4EAFH	
4883	01FFFF		LXI	B, FFFFH	
4886	D5	SEARCH:	PUSH	D	
4887	11B003		LXI	D, 03B0H	
488A	3E0A	SLOOP:	LDI	A, 0AH	
488B	BE		CP	M	
488E	DA9848		JC	SCHECK	
4891	09		DAD	B	
4892	1B		DCX	D	
4893	7A		LD	A, D	

アドレス	マシン語	ラベル	ニモニック	オペランド	コメント
4894	B3		ORA	E	
4895	C28A48		JNZ	SLOOP	
4898	7B	SCHECK:	LD	A, E	
4899	3E0F		ANI	0FH	
489A	C2A448		JNZ	RSTCY	
489D	7B		LD	A, E	
489E	B2		ORA	D	
489F	3E4C		ANI	4CH	
48A0	C2A448		JNZ	RSTCY	
48A3	37		SCF		
48A4	D1	RSTCY:	POP	D	
48A5	C9		RET		

I/Oプラザ

▶9月号の大須地図の仲野無線の所に，Lkit-16用のTV・RFモジュレータはTVD-02Aでは変調できないと書かれてあったが，ぼくのはできましたよ！ VIDEO OUTからの出力でだよ！そのとき＋Bは6Vで充分だよ，ビデオTVもまっ青．ぼくのだけ特別なのかなぁ～～．
（東京都　小倉康樹）

SUBROUTINE〔GETPRM〕

CALLING SEQUENCE
CALL GETPRM CD CA48

PARAMETER
IX : ADDRESS DATA

FUNCTIONE
IXで示されるアドレスより64Bに
WORK＋2の内容が示すアドレス
から等間隔に4Bづつ MOVEする.

USED AREA
.48CAH～4910H
LENGTH 46B

REGISTER
A, IX

SUBROUTINE
HEAD, TAIL

アドレス	マシン語	ラベル	ニモニック	オペランド	コメント
			ORG	48CAH	
48CA	CD3E48	GETPRM:	CALL	SAVE	
48CD	CD7748		CALL	HEAD	
48D0	E5		PUSH	H	
48D1	EB		EX		
48D2	CD8048		CALL	TAIL	
48D5	A7		AND	A	
48D6	ED52		SBC	D	
48D8	7D		LD	A, L	
48D9	E6C0		ANI	0C0H	
48DB	84		ORA	H	
48DC	C2E848		JNZ	GTHN64	
48DF	47		LD	B, A	
48E0	4F		LD	C, A	
48E1	CB3D		SRL	L	
48E3	CB3D		SRL	L	
48E5	C3FE48		JMP	MOVE	
48E8	3E04	GTHN64:	LD	A, 04H	
48EA	CB3C	LOOP1:	SRL	H	
48EC	CB1D		RR	L	
48EE	3D		DEC	A	
48EF	C2EA48		JNZ	LOOP1	
48F2	7D		LD	A, L	
48F3	E6FC		ANI	0FCH	
48F5	6F		LD	L, A	
48F6	010400		LXI	B, 0004H	
48F9	ED42		SBC	B	
48FA	E5		PUSH	H	
48FB	C1		POP	B	
48FC	6E10		LDI	L, 10H	
48FE	7D	MOVE:	LD	A, L	
48FF	E1		POP	H	
4900	DDE5		PUSH	IX	
4902	D1		POP	D	
4903	C5	LOOP2:	PUSH	B	
4904	F5		PUSH	AF	
4905	010400		LXI	B, 0004H	
4908	EDB0		LDIR		
490A	F1		POP	AF	
490B	C1		POP	B	
490C	09		ADD	HL, BC	
490D	3D		DEC	A	
490E	C20249		JNZ	LOOP2	
490F	C9		RET		

CHeVyhev's

アドレス	マシン語	ラベル	ニモニック	オペランド	コメント
4A00	DD21F047	CHV:	LXI	IX, DIST0	
4A04	FD214845		LXI	IY, PRM0	
4A08	0608		MVI	B, 8	
4A0A	113847	CH1:	LXI	D, DRMW	
4A0D	210000		LXI	H, 0	
4A10	0E40		MVI	C, 40H	
4A12	1A	CH2:	LDAX	D	
4A13	FD9600		SUB	(IY+0)	
4A16	F21B4A		JP	CH3	
4A19	ED44		NEG		
4A1B	C5	CH3:	PUSH	B	
4A1C	0600		MVI	B, 0	
4A1E	4F		MOV	C, A	
4A1F	09		DAD	B	
4A20	C1		POP	B	
4A21	FD23		INX	IY	
4A23	13		INX	D	
4A24	0D		DCR	C	
4A25	20EB		BNZ	CH2-$	
4A27	DD7500		MOV	(IX+0), L	
4A2A	DD7401		MOV	(IX+1), H	
4A2D	DD23		INX	IX	
4A2F	DD23		INX	IX	
4A31	10D7		DBNZ	CH1-$	
4A33	C9		RET		
4A34	21FFFF	GTMINI:	LXI	H, FFFFH	
4A37	DD21F047		LXI	IX, DIST0	
4A3B	0608		LDI	B108H	
4A3D	DD5E00	GT1:	LD	E, (IX)	
4A3F	DD23		INC	IX	
4A41	DD5600		LD	D, (IX)	
4A43	DD23		INC	IX	
4A45	A7		AND	A	
4A46	ED52		SBC	D	
4A48	19		DAC	D	
4A49	DA4F4A		JC	GT2	
4A4C	EB		EX	D, H	
4A4D	48		LD	C, B	
4A4E	05	GT2:	DEC	B	
4A4F	C23D4A		JNZ	4A3DH	
4A52	3E08		LDI	A, 08H	
4A54	91		SUB	C	
4A55	C9		RET		

POINTOR TABLE

アドレス	マシン語	ラベル	ニモニック	オペランド	コメント
		;		POINTOR TABLE	
			ORG	4518H	
		;			
4518	3845	PNTTBL:	DW	PRM0	
451A	A047		DW	WORD0	
		;			
451C	7845		DW	PRM1	
451E	AA47		DW	WORD1	
		;			
4520	B845		DW	PRM2	
4522	B447		DW	WORD2	
		;			
4524	F845		DW	PRM3	
4526	BE47		DW	WORD3	
		;			
4528	3846		DW	PRM4	
452A	C847		DW	WORD4	
		;			
452C	7846		DW	PRM5	
452E	D247		DW	WORD5	
		;			
4530	B846		DW	PRM6	
4532	DC47		DW	WORD6	
		;			
4534	F846		DW	PRM7	
4536	E647		DW	WORD7	
		;			
		;		PARAMETER TABLE	
4538		PRM0:	DS	64	
4578		PRM1:	DS	64	
45B8		PRM2:	DS	64	
45F8		PRM3:	DS	64	
4638		PRM4:	DS	64	
4678		PRM5:	DS	64	
46B8		PRM6:	DS	64	
46F8		PRM7:	DS	64	
		;			
4738		PRMW:	DS	64	
		;		MESAGE	
4778	5350454C4C 20203F2000	MSG1:	DB	"SPELL△△?△", 0	
4782	434F4D4D41 4E44203F00	MSG2:	DB	"COMMAND△?", 0	
478C	535045414B 2021212100	MSG3:	DB	"SPEAK△!!!", 0	
4796	54454D504C 4154453F00	MSG4:	DB	"TEMPLATE?", 0	
		;		WORD TABLE	
47A0		WORD0:	DS	10	
47AA		WORD1:	DS	10	
47B4		WORD2:	DS	10	
47BE		WORD3:	DS	10	
47C8		WORD4:	DS	10	
47D2		WORD5:	DS	10	
47DC		WORD6:	DS	10	
47E6		WORD7:	DS	10	
		;		DISTANCE TABLE	
47F0		DIST0:	DS	2	
47F2		DIST1:	DS	2	
47F4		DIST2:	DS	2	
47F6		DIST3:	DS	2	
47F8		DIST4:	DS	2	
47FA		DIST5:	DS	2	
47FC		DIST6:	DS	2	
47FE		DIST7:	DS	2	

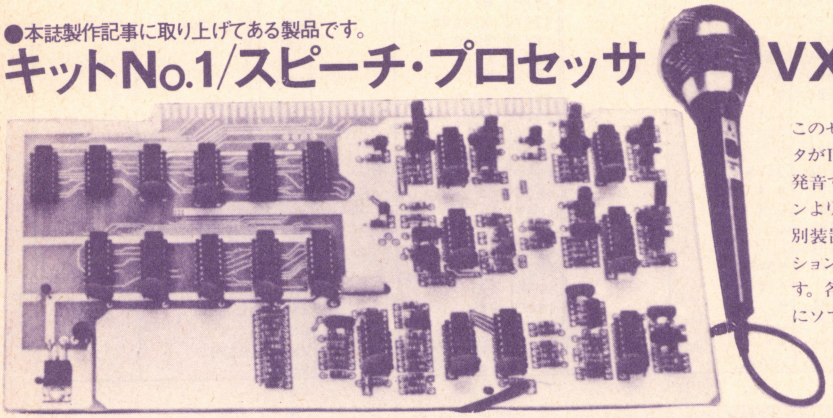
豊富な品揃え カマデン

《マイコン用I/O S-100BUSシリーズ》

ポラロイドカメラ
プレゼントセール
10月30日迄にお求めの方にもれなく進呈します。(白黒用)

●本誌製作記事に取り上げてある製品です。

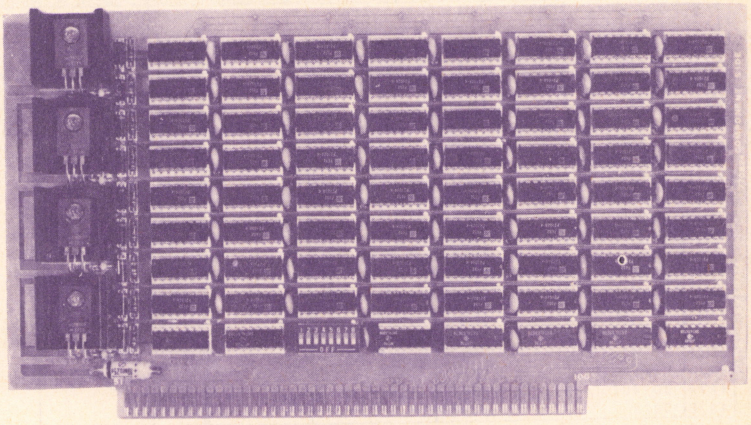
キットNo.1/スピーチ・プロセッサ VX-123 定価¥45,000



このセットはマイクロホン(音声)にてデータがINPUTされます。たとえば「エー」と発音すれば"A"がINPUTされ、マイクロホンより確認信号が発声されます。音声識別装置です。メモリ容量はデモンストレーションプログラムで4Kワード程度必要です。各人の音声の違いも考慮してはじめにソフトウエアを組込む必要があります。

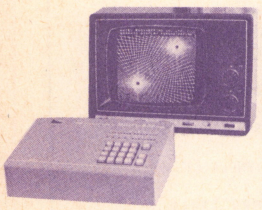
パーツ一式, コネクタ, マイクロホン, ハードウエアマニアル付(ソフトウエアデータリスト参考付)

キットNo.2 8K RAMボード VX-124 定価¥47,500



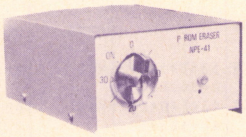
●バッテリーバックアップ可能(8K Byte 600mA)●ALTAIR/IMSAIピンコンパチ、他CPUにも接続可能●ローパワーR-AM 2ILO2(500nS)×64使用●消費電流8K Byte 2.6Amax パーツ一式, コネクター, ICソケット, ハードウエアマニアル付。2ILO 2×64を除いたパーツセット(基板, コネクター, ICソケット71, PPL, 7805, etc)1set 定価¥25,000基板のみ¥10,000(〒500)

MULTI-80P
《ノーゼルのマイクロコンピュータ》



定価¥128,000

NPE-41
《P-ROM消去器》



定価¥20,000

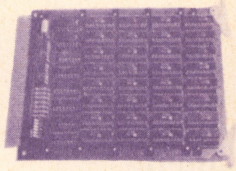
〈仕様〉
- ●消去時間…連続又は0～30分タイマー
- ●紫外線波長…2537オングストローム
- ●消去個数…最大6個
- ●点灯方式…グロースタート式
- ●電源周波数…50Hz用と60Hz用有り
- ●外形寸法…80H×140W×170D mm

MULTI-87A
《P-ROMライターモジュール》

定価¥32,000

〈仕様〉
- ●動作モード…MEM⇄COPY、MASTER→COPY、MEM←MASTER、ベリファイ、消去チェック
- ●制御…N-88バス、CPUにてプログラム制御
- ●P-ROM接続…オンボード又はフラットケーブルにてプログラム制御
- ●ソフトウエア…リストにて提供、256バイト
- ●モジュール寸法…130×165×20mm

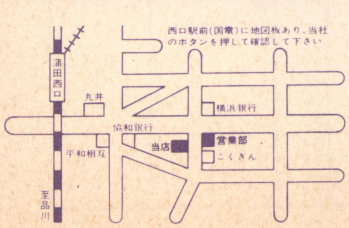
MULTI-80RAM-16K
《16K RAMモジュール》



定価¥132,000(調整済)
ボードのみ¥14,000

●1Kステップ(16K連続)アドレス

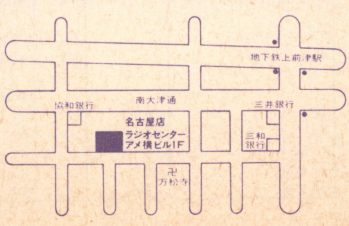
東京



kamaden
株式会社 蒲田電機
電子部(I/O係)

本　社：〒144 東京都大田区西蒲田6丁目37番8
〈営業時間〉AM9:00～PM6:00 TEL(03)732-3618～9
蒲田店：国電蒲田駅西口5分(西口駅前に電光案内板あり、ご利用下さい。)
〈営業時間〉AM10:00～PM7:00　TEL(03)733-7456
名古屋店：名古屋市中区大須3-30-86(名古屋ラジオセンターIF)営業AM10:00～PM7:00TEL(052)263-0446

名古屋



TK-80BSのための ヤマクズシ ゲーム

唯我独尊

日電のBASICシステムTK-80BS用に,ヤマクズシ・ゲームを開発しましたので紹介しましょう.

ゲームの説明

ヤマクズシ・ゲームというのは，皆さんもよくご存じのゲーム『三山くずし』を一般化（変形）したものです.

三山くずしでは，石を何個かずつまとめて３つの山を作り，２人で交互に石を取っていきます．この場合１つの山からは少なくとも１個，その山にある石の数の範囲内で何個でも取ってもよいのですが，２つ以上の山にまたがって取ることは許されません．そして，最後に残った１個を取るはめになった方が負けです.

ヤマクズシ・ゲームでは，ヤマの数を２以上，８以下の範囲で任意に選ぶことができます．また，ヤマの高さは,先手/後手が決まった後に，３以上，10以下の範囲でランダムに決定されます.

ゲームは人対計算機で行ないます.先手/後手は人が決めます.

ヤマクズシ・ゲームと三山くずしが決定的に異なるのは勝負の判定です．三山くずしでは最後の１個を取るはめになった方が負けですが，ヤマクズシ・ゲームでは最後の１個をとった方が勝ちなのです.

使用例

写真１はプログラム実行開始直後の状態です．まずゲームの説明が必要かどうかを問い合わせてきます．必要であれば **Y**，不要であれば **N** と入力します．**写真１**では必要であると答えています.

写真２はヤマクズシ・ゲームの説明です．この説明で納得できれば,〝**ゲームヲ　ハジメマスカ？**〟の問い合わせに **Y** と答えゲームを始めます．そうでなければ **N** と答えてください．プログラムは終了しますから，まずＩ/Ｏのこの記事を捜し出し,もう一度読んでから挑戦しましょう.

ゲームを始めると，まず山の数を聞いてきます．２以上，８以下の山の数を入力してください．続いて今度は先手/後手の希望を聞いてきます.先手希望であれば **Y**，後手希望であれば **N** と答えてください．**写真３**の例では，山の高さは８で先手希望であると答えています.

次に山の高さが乱数で決定され，初期状態が表示されます．そして，先手を選んだ対戦者へ第１手を聞い

写真１　プログラム実行開始直後

```
***  ヤマ クズシ  ***
セツメイノ ヒツヨウガ アリマスカ?Y_
```

写真２　ゲームの説明

```
ヤマクズシ ハ ﾐヤマクズシヲ イッパﾝ ンカシタ ゲー
ムデス。
アナタト ワタシガ コウゴ ニ ヒトツノ ヤマカラ イクツカ
ノイシヲ トリマス。
トッタアト、ズヘ テノヤマニ イシガ ノコラナケレバ ソノ
ヒトノ カチデス。

アナタハ センテカ ゴテカヲ エラブ コトガ デキマス。

ゲームヲ ハジメマスカ?Y_
```

写真３　ヤマの数の指定および先手/後手の指定

```
***  ヤマ クズシ  ***
ヤマノ カズハ?8
アナタハ センテヲ ノゾﾐマスカ?Y_
```

I/Oプラザ

▶**僕はマイコンをさわり始めて半年**，もちろん8080.(もちろんクラブで) まだ６ヵ月だが，僕達はＣＰＵとＴＴＬＩＣをこわした実績のあるクラブなのだ.（なぜＴＴＬ ＩＣがこわれたのか……それはＩＣにつながっているのを忘れてて電源電圧を上げたから）．では，Ｉ/Ｏ編集さんこれからもがんばってください.（兵庫県　朝生太郎）

写真4　2番の山から9個の石を取るように指示しているところ

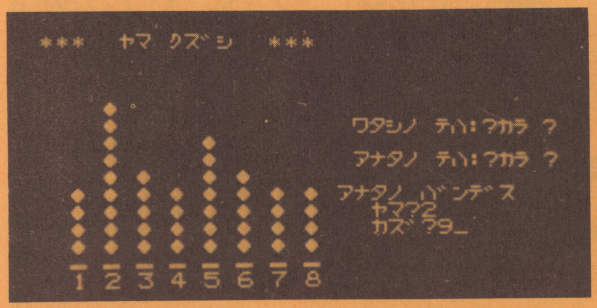


写真5　2番の山から9個の石が取られ，また計算機の手により1番の山から1個の石が取られた後の状態

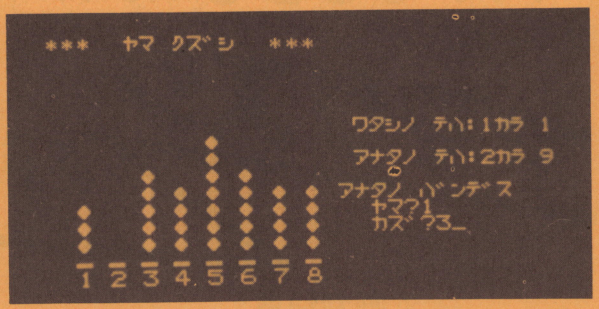


写真6　3番の山には石が5個しかないのに6個の石を取るように指示しているところ

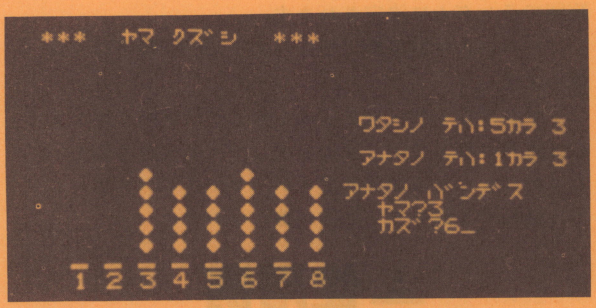


写真7　3番の山には6個の石はないことが表示され，再び石の数の入力要求がある

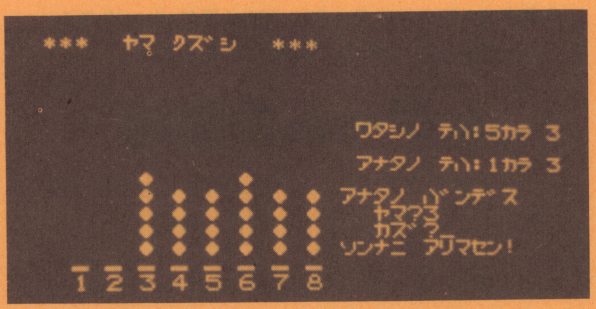


写真8　4番の山から1個の石を取るように指示しているところ

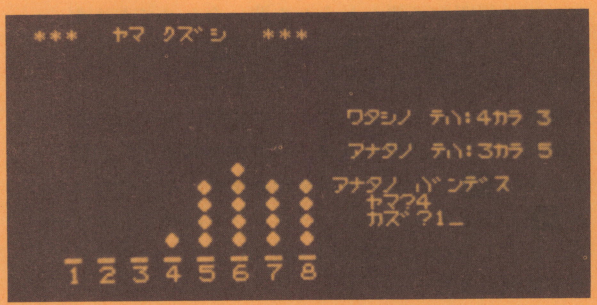
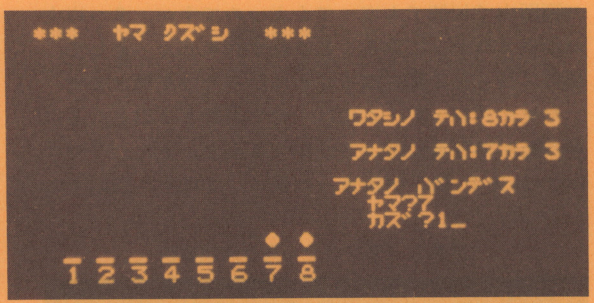


写真9　7番の山から1個の石を取るように指示しているところ



てきます．手は，どの山から何個の石を取るのか，で指示します．**写真4**では，2番の山から9個の石を取るように指示しています．

今度は計算機の手番です．計算機は自動的に手を決定し状態を変えます．**写真5**は対戦者へ第2手を問い合わせているところですが，この時点では対戦者の第1手，計算機の第1手により**写真3**の状態と異なっていることに注意してください．**写真4**の右上に，前回の計算機，対戦者の手が表示されています．たしかに2番の山から9個（全部）の名が，また1番の山から1個の石がなくなっていますね．

写真6は3番の山には5個の石しかないのに対戦者が誤って6個の石をとるように指示しているところです．人がやることですから誤りはつきものです．このプログラムでは入力が妥当かどうかの検査を行なっており，**写真6**の場合**写真7**のようなエラー・メッセージが表示されます．

写真にはありませんが，何も石のないところから石を取るように指示した場合は，山の番号を入力した時点で，〝**ナンニモ　アリマセン！**〟というエラー・メッセージが表示され，再度山の番号入力を要求します．

写真8は，4番の山から1個の石を取るように指示しているところです．

写真9は，7番の山から1個の石を取るように指示しているところです．次に計算機が8番の山から1個の石を取ればゲーム終了です．計算機の勝ちです（**写真10**）．

もちろん，うまくやれば**写真11**のように対戦者が勝つこともあります．

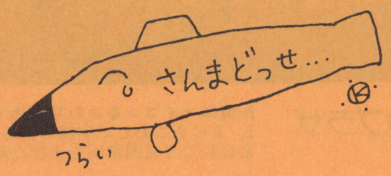


写真10　計算機の勝ち！

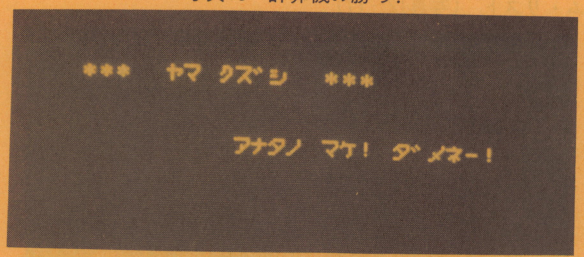
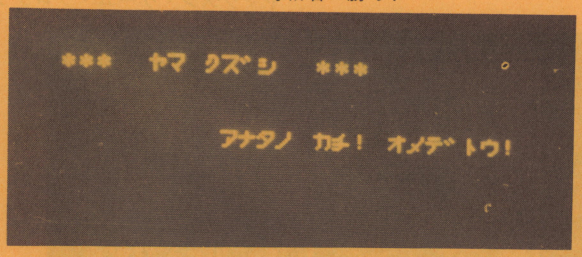


写真11　対戦者の勝ち！



計算機の手の選択アルゴリズム

ヤマクズシ・ゲームは，ヤマの数とそれぞれの高さにより，そのときの手番の方の必勝パターンなのか，あるいは相手の方の必勝パターンなのかがわかります．

いま山の数が nで，i番目の山の高さをY_i，Y_iの2進数表現を $\{y_i{}^4*2^3+y_i{}^3*2^2+y_i{}^2*2+y_i{}^1\}$ とします．山の高さは3以上，10以下ですから4ビットで充分なのです．そうすれば，(Y_1，Y_2，…，Y_n) がそのときのゲームのパターンを表現することになります．

さて，次の計算式で得られるSはそのパターンにおけるゲームの状態を示す数です．Sの2進数表現を $\{S^4*2^3+S^3*2^2+S^2*2+S^1\}$ とします．

$$S=\begin{Bmatrix}S^4\\S^3\\S^2\\S^1\end{Bmatrix}=\begin{Bmatrix}y_1{}^4\\y_1{}^3\\y_1{}^2\\y_1{}^1\end{Bmatrix}\oplus\begin{Bmatrix}y_2{}^4\\y_2{}^3\\y_2{}^2\\y_2{}^1\end{Bmatrix}\oplus\cdots\oplus\begin{Bmatrix}y_n{}^4\\y_n{}^3\\y_n{}^2\\y_n{}^1\end{Bmatrix}$$

ただし，⊕は桁上げなしの2進加数を意味する．

このSの値が0であれば，このパターンは相手が必勝であり，Sの値が0でなければ手番の方が必勝なのです．

もし必勝のパターンを得た場合は，

$$Y_j'=S\oplus Y_j<Y_j$$

となるような山jが存在しますから，そのj番目の山から（Y_j-Y_j'）の石をとる，つまりY_j'の高さにすればよいのです．そうすれば，

$$\begin{aligned}Y_j'&=S\oplus Y_j=Y_1\oplus Y_2\oplus\cdots\oplus Y_n\oplus Y_j\\&=Y_1\oplus Y_2\oplus\cdots\oplus Y_{j-1}\oplus Y_{j+1}\oplus\cdots\oplus Y_n\end{aligned}$$

ですから，

$$Y_1\oplus Y_2\oplus\cdots\oplus Y_j'\oplus\cdots\oplus Y_n=0$$

となり相手が必勝のパターン（Sの値が0でないパターン）を得ることはありません．

以上の方法にしたがえば，一度得た必勝のパターンを失いませんので，ゲームに勝つことができます．

もし逆に必勝のパターンでないとき（Sの値が0のとき）は，どんな手を選んでも，ただちにSを0へ変えることはできません．つまり，どんな手を選んでも勝てるパターンへ変えることはできないのです．

図1　ヤマクズシ（1/2）

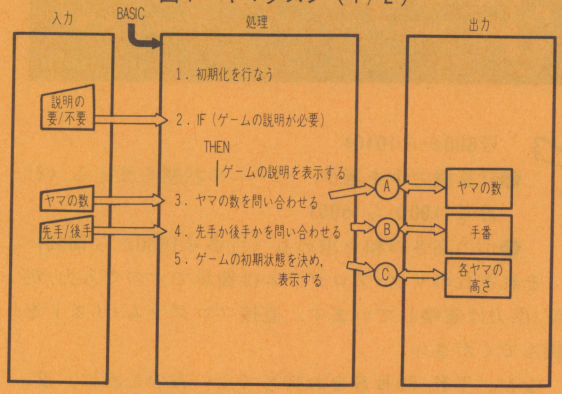


図2　ヤマクズシ（2/2）

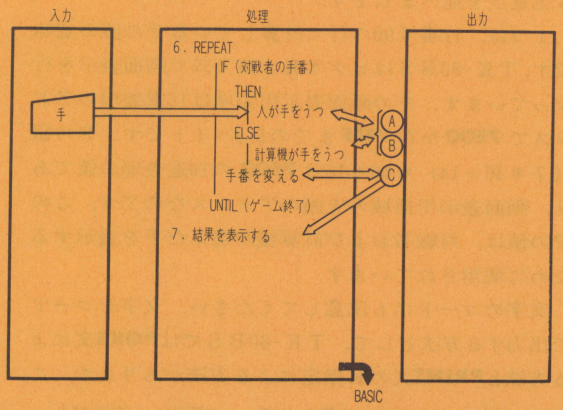
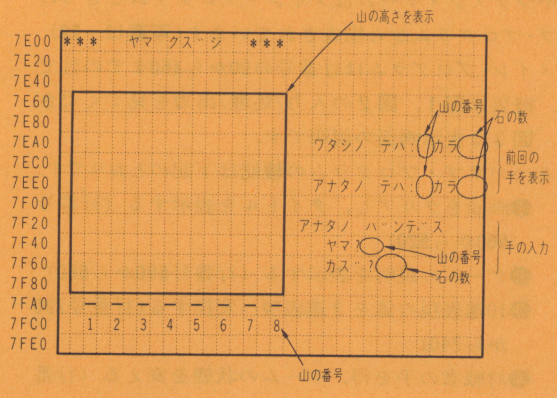


図3　ヤマクズシ・ゲームの画面



I/Oプラザ

▶最近この欄にもSC/MPをほめたたえる(？)文が多くなりましたが，それに反してSC/MPに関する記事が少ないのはいったいどうしてなのでしょう．全SC/MPファンはふるって投稿しましょう！(といった本人は……) ところで話は変わりますが，Mr. 1 Chipさん，ぜひぜにMC14500Bの記事を．(無理かな？) よろしくおねがいします．

(府中のMore Simple Boyより)

ヤマクズシ・ゲーム・プログラム・リスト（写真12～17）

```
  90 P=(7*16+14)*16*16
 100 CLEAR
 110 GOSUB 500
 120 Y=1: N=0
 130 IN. "セツメイノ ヒツヨウガ アリマスカ"A
 140 IF A#N GOSUB 590
 150 GOSUB 500
 160 IN. "ヤマノ カズ ハ"M
 170 IF (M(2)+(M)8) P. "ヤマノ カズ
ハ 2 カラ 8 マデ!": CU. 3,1: P.: CU.
3,1: GOTO 160
 180 CU. 1,4: P.;
 190 IN. "アナタハ センテヲ ノゾミマスカ"A
 200 U=1: IF A=N U=-1
 210 GOSUB 500
>_

 220 FOR I=1 TO M
 230   a(I)=2+RND(8)
 240   Y=I: X=4*I+6: GOSUB 700
 250 NEXT I
 255 Y=15
 256 N=Y-1
 260 FOR I=1 TO M
 270   J=2*I: CU. J,Y: P. #1,I
 280   J=J+1: CU. J,N: P. H94
 290 NEXT I
 293 CU. 20,6: P. "ワタシノ テハ:?カラ
?"
 295 CU. 20,8: P. "アナタノ テハ:?カラ
?"
 300 FOR I=1 TO M
>_

 310   IF a(I)=0 GOTO 350
 320   FOR J=1 TO a(I)
 330     K=2*I+1: L=14-J: CU. K
,L: P. HCA
 340   NEXT J
 350 NEXT I
 360 T=U
 370 IF T)0 GOSUB 800
 400 IF T(0 GOSUB 1100
 410 IF G#0 T=-T: GOTO 390
 420 GOSUB 500
 430 IF ABS(U+T)=0 CU. 10,5: P.
"アナタノ マケ! ダメネー!"
 440 IF ABS(U+T)#0 CU. 10,5: P.
"アナタノ カチ! オメデトウ!"
>_

 450 CU. 1,16
 460 STOP
 500 CLEAR
 510 P. "***  ヤマ クズシ  ***": P.
;
 520 RETURN
 590 CLEAR
 600 P.: P. "ヤマクズシ ハ ミヤマクズシヲ イッ
ンカンタ ゲームデス.": P.
 610 P. "アナタト ワタシガ コウゴニ ヒトツノ
ヤマカラ イクツカノイシヲ トリマス.": P.
 620 P. "トッタアト ノコッタ イシノ スベテノヤマニ イシガノ
コラナケレバ ソノヒトノ カチデス.": P.
 630 P.: P. "アナタハ センテカ ゴテカラ I
ラブ コトガ デキマス.": P.
>_

 640 P.: IN. "ゲームヲ ハジメマスカ"A
 650 IF A=N STOP
 660 RETURN
 700 a(X)=a(Y)-a(Y)/2*2
 710 a(X+1)=a(Y)/2-a(Y)/4*2
 720 a(X+2)=a(Y)/4-a(Y)/8*2
 730 a(X+3)=a(Y)/8-a(Y)/16*2
 740 RETURN
 800 CU. 19,10: P. "アナタノ バンデス
": CU. 21,11: P.: CU. 21,11:
IN. "ヤマ"C
 820 IF (C(1)+(C)M) CU. 19,13:
P. "1 カラ",#1,M,"マデ": GOTO 810
>_

 830 CU. 19,13: P.;
 840 CU. 21,12: P.: CU. 21,12:
IN. "カズ"D
 850 IF D(1 CU. 19,13: P. "カズノ
アナガ!": GOTO 840
 860 IF a(C)=0 CU. 19,13: P. "
ナンニモ アリマセン!": GOTO 810
 870 IF a(C)(D CU. 19,13: P. "ソ
ンナニ アリマセン!": GOTO 840
 880 CU. 19,10: P.: CU. 19,11:
P.;
 890 CU. 19,12: P.: CU. 19,13:
P.;
 900 Q=P+7*32+27: E=48+C: POKE
Q,E
>_
```

今回紹介しているヤマクズシ・ゲームでも以上の方法で計算機の手を選択しています．必勝のパターンの場合はうまい手を探しますし，そうでない場合は相手のミスを誘うようになるべく少ない石を取り，ゲームを長びかせるように配慮しています．

プログラムの説明

ヤマクズシ・ゲームはメイン・プログラムと6つのサブ・プログラムから構成されています（写真12～22）．

メイン・プログラムは行番号の90から460までの行です．概要は図1，図2の入力/処理/出力を見てください．図3は表示画面の説明です．

6つのサブ・プログラムの機能は下記のとおりです．

❶画面をクリアし，タイトルを表示する（行番号500から520）

❷ゲームの説明を表示する（行番号590から660）

❸10進表現の値を2進表現へ変換する（行番号700から740）

❹対戦者の手を得，ゲームの状態を変える（行番号800から1010）

❺計算機の手を選び，ゲームの状態を変える（行番号1100から1500）

❻山の高さの和を求める（行番号1600から1640）

それぞれのサブ・プログラムは簡単ですので入力/処理/出力は省略しています．直接プログラム・リストを読んでください．

なお，TK-80BSをお持ちでない方のために，2，3注意点を述べましょう．

1つは，行番号90の行で計算しているPの値の意味です．TK-80BSはビデオRAM方式で画面表示を行なっています．その画面表示用領域は16進表現のアドレスで**7E00**から**7FFF**までの512バイトです．Pの値（7＊16＋14）＊16＊16は**7E00**の10進表現の値であり，画面表示用領域の先頭のアドレスなのです．このPの値は，対戦者および計算機が選んだ手を表示するために使用されています．

文字のコードにも注意してください．文字をコードで出力する方法として，TK-80BSでは**POKE**文による方法と**PRINT**文のH指定による方法があります．こ

I/Oプラザ

▶円高，＄安なァ～んてさわいどんに，なんで異国のもんが安くならんのか！俺なんぞ，この夏休み，あそびもせんと必死にバイト，宿題もせんと必死にバイト，しかし，悲しいかな，あこがれのAPPLEIIには遠くおよばん．せめてTK-80E＋BS，と思ってもそれも買えん．もっと安うせい．安くして，安くしてください．安くせんとぶっとばすぞ！

（並はずれた貧亡人より）

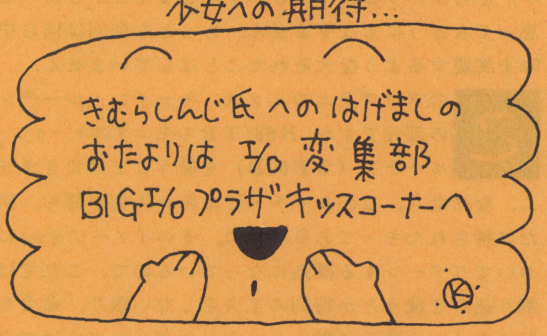
ヤマクズシ・ゲーム・プログラム・リスト （写真18～22）

```
  910 Q=Q+3: E=48+D/10: IF E=48
E=32
  920 POKE Q,E
  930 Q=Q+1: E=48+D-D/10*10: POK
E Q,E
  940 K=2*C+1
  950 FOR I=1 TO D
  960   L=13-a(C)+I
  970   CU. K,L: P. H20
  980 NEXT I
  985 a(C)=a(C)-D
  990 Y=C: X=4*C+6: GOSUB 700
 1000 GOSUB 1600
 1010 RETURN
 1100 K=0
>_

>LIST 1110
 1110 FOR I=1 TO 4
 1120   a(41+I)=0
 1130   FOR J=1 TO M
 1140     a(41+I)=a(41+I)+a(5+J*
4+I)
 1150   NEXT J
 1160   a(41+I)=a(41+I)-a(41+I)/
2*2
 1170   IF a(41+I)#0 K=1
 1180 NEXT I
 1190 IF K=0 GOTO 1360
 1200 I=1
 1210 IF a(I)=0 GOTO 1300
 1220 FOR J=1 TO 4
>_

 1230   a(45+J)=a(41+J)+a(5+I*4+
J)-(a(41+J)+a(5+I*4+J))/2*2
 1240 NEXT J
 1250 W=0
 1260 FOR J=4 TO 1 STEP -1
 1270   W=W*2+a(45+J)
 1280 NEXT J
 1290 IF W<a(I) GOTO 1320
 1300 I=I+1: IF I<=M GOTO 1210
 1310 P. "システム エラー! アレー!": STOP
 1320 K=2*I+1
 1330 V=a(I)-W
 1340 a(I)=W
 1350 GOTO 1410
 1360 I=1
>_
```

```
>LIST 1370
 1370 FOR J=1 TO M
 1380   IF a(I)<a(J) I=J
 1390 NEXT J
 1400 V=1
 1405 a(I)=a(I)-1
 1406 K=2*I+1
 1410 Q=P+5*32+27: E=48+I: POKE
Q,E
 1420 Q=Q+3: E=48+V/10: IF E=48
E=32
 1430 POKE Q,E
 1440 Q=Q+1: E=48+V-V/10*10: POK
E Q,E
 1450 FOR J=1 TO V
>_

>LIST 1460
 1460   L=13-a(I)-V+J: CU. K,L:
P. H20
 1470 NEXT J
 1480 Y=I: X=4*I+6: GOSUB 700
 1490 GOSUB 1600
 1500 RETURN
 1600 G=0
 1610 FOR I=1 TO M
 1620   IF a(I)#0 G=G+1
 1630 NEXT I
 1640 RETURN
>_
```

のプログラムではPOKE文の場合の文字コードは10進表現で，一方，PRINT文の場合は16進表現で指定しています．POKE文は対戦者および計算機の手を表示するところで使用しています．PRINT文のH指定は，山とか石を表示する，あるいは石を消すところで使用しています．使用文字コードは下記のとおりです．

パターン（文字）	0	…	9	▬	◆	空白
16進表現のコード	30	…	39	94	CA	20
10進表現のコード	48	…	57	148	202	32



おわりに

ヤマクズシ・ゲームは初期状態が決定すると，先手必勝なのか後手必勝なのかが決まります．しかし，このプログラムでは初期状態が決定されるのは先手/後手を決めた後ですから，対戦者にも充分に勝つチャンスがあります．

さて，ヤマクズシ・ゲームにはいろいろなバリエーションが考えられます．たとえば，一度に取れる石の数に制限をつけるとか……．いろいろ工夫すると面白いでしょう．

一攫千金 モグラの穴掘り

サイボーグ・モール

玉村卓也

なにげなく新聞を開いたら，日本酒の広告(下図)にベーシックというのがあり，BASIC党でない小生も思わず，ン？

耐え難い今年の暑さを切り抜けるには，BASICで遊ぶに限ると作ってみたのが，名づけてサイボーグ・モール．moleは『もぐら』で，いつもポカリポカリとたたかれて割のあわない役どころをふり当てられていますが，今回は“アンタが主役”とバッテキして，本来の任務である穴掘りをさせてやります．

ところがこのmole君は，あまりたたかれ過ぎて，頭が悪くなったのか，ウラミがつのって反抗的になったのか，オペレータが『前進❓』と指示しても，なかなか素直に前進してくれず，既に掘ってしまった空洞のなかをウロチョロしたり，掘ってはいけないところをかき破って失格になったり，かと思うとキゲンがよければ，ほっておいてもドンドン仕事をしたりで，ハラハラして面白く，手に汗をにぎります．

●毎日新聞より

影の声

- **その1**（手に汗をにぎるのは面白さじゃなくて暑さのせいだろう）
- **その2**（いや暑さでICがイカレるのじゃないかとハラハラするのさ）
- **その3**（ウーム　これは念力テスタである）
- **その4**（反抗的でキマグレなところは，このごろの人間像そっくり！）

マシンはH68/TR＋H68/TVで，コーディングはBASICとマシン語のハイブリッドです．このためプログラムのローディングは，

❶RS 1 Lでマシン語のサブルーチンを入れる．（6秒）

❷LでBASICインタープリタを入れる．(172秒)

❸1 0 0 0 0 Gの後，LOAD CRでBASICプログラムを入れる．（59秒）

と3回の手数を要します．TK-80BSのようにBASICインタープリタがROM化してあると，❷が省けますが，そのかわりBASICの中味をなんとかしたいと思ってもどうにもなりません．もっとも今回は何ら中味を変更するような大それたことはしていません．

このプログラムのミソは，キーイン・ルーチンの部分ですが，H68/TRのモニタのキーイン・ルーチン（$F60D）を使うことはできません．なぜなら，このルーチンではキー入力を待ち，新たに押されたキーである場合に，そのイメージをrAにおいてリターンする構造になっているので，これでは割り込みを使うとか特別の工夫をしない限り，命令を与えなくとも勝手に動くというキマグレモグラはでき

写真1　スタート直前

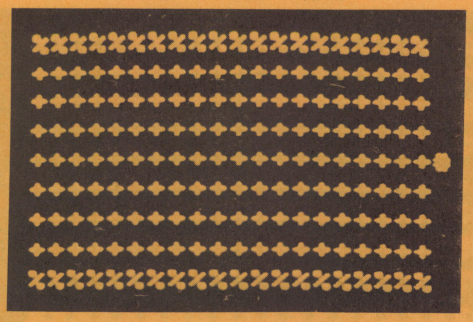
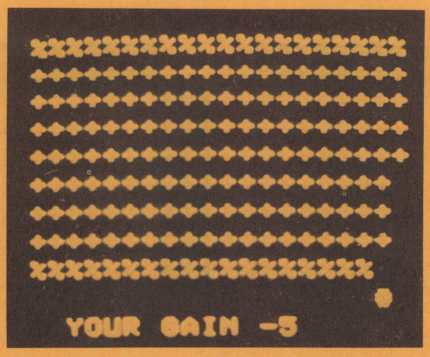


写真2　ツイてないとこういうことに…



ません.

この点，TK-80には『新たに入力されたキー・イメージを取り込むルーチン』と『キーインがあってもなくても抜けてくるルーチン』の2通りがあるので，本稿のようなプログラムが作りやすいといえます．また通常キーイン・ルーチンは，チャタリングの影響を逃れるために，イメージのチェックとかタイマを通ってリターンしますが，今回のプログラムの場合，イメージが狂ってもそれも一つの確率的要素と割り切って，その対策は省いています．

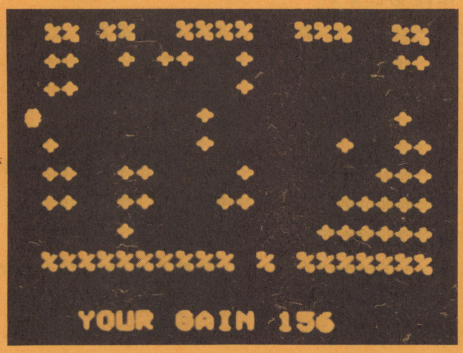
また$F60Dでは，キーを押し続けても，1回の入力しか有効になりませんが，このキーイン・ルーチンでは，押し続けが有効に働くようになっています．ですから『前進』の指示を，モグラの動きに同調させて何度も押すような必要はありません．

このプログラムの原型はrandom walkで，『ヨッパライの橋渡り』とか『バリケード・ゲーム』の類形といえます．**写真1**をみてください．

最初カーソルは消え，"%"の行が上下2本描かれ，続いて7行×20列の"+"が表示され，右端の中央にモグラ"#"が出現し，約2秒後に動きだします．上下2行の"%"の行は掘ってはいけないところで，ここを掘ると5点引かれます．各列の7つの"+"は，上から順に7，5，3，2，3，5，7の点数が与えられています．

モグラは1回の移動で，エネルギーとして1点を消費します．また1度掘ったところはブランクになりますが，ブランクのところを動き回っても，1点ずつ減ってゆくだけで，得点はありません．そして1/16の確率で，エンストをおこし動かなくなりますが，このときも1点引かれます．モグラが上下の"%"の行を破って外に出るか，あるいは最も左の列の外にでたらゲームは終了し，得点－失点が『YOUR GAIN』として表示されます．

写真3　サンザン苦労してもこの程度



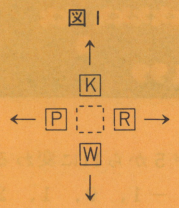
理想的に動かせれば1列あたりの得点が32，エネルギーが－5で25点で500点満点です．確率表を甘くすれば別ですが，とてもとてもこんな点は望めません．

最初のアタックで200点も出せたら，モグラ調教学校指導員心得補の辞令を工学社から発行してもらうよう交渉中です．もし同一パターンでゲームが終わっても途中でモグラが，遊び回ったり，動かなかったりした失点が異なれば，gainは同じにはなりません．

終了後，再びゲームを始めるには，R CR とキーインします．

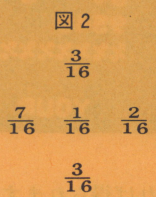
モグラの動きをコントロールするボタンは**図1**のとおりになっており，これ以外のキーを押したとき（AB RS を除く）は，何も押さな

図1



モグラの動きを矢印の方向へコントロールする

図2



無指示のときの各方向への移動確率
中央は居すわる確率

図3

		いうことをきかないタイプ（分母を16とした確率）					すこしはいうことをきくタイプ（分母を16とした確率）				
指示		前	上	下	後	無	前	上	下	後	無
結果	止	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	前	9	3	3	2	7	12	1	1	1	7
	上	2	7	2	3	3	1	12	1	1	3
	下	2	2	7	3	3	1	1	12	1	3
	後	2	3	3	7	2	1	1	1	12	2

図4　表T（欄内はBの値）

いうことをきかないタイプ

K の値	A の値 1	2	3	4	5
—	0	0	0	0	0
1	9	3	3	2	7
2	11	10	5	5	10
3	13	12	12	8	13
4	15	15	15	15	15

すこしはいうことをきくタイプ

K の値	A の値 1	2	3	4	5
—	0	0	0	0	0
1	12	1	1	1	7
2	13	13	2	2	10
3	14	14	14	3	13
4	15	15	15	15	15

かったことと同じに扱われます．また2つ以上のキーを同時に押すと，左側の列のもの，上の行のものがこの順序に優先します．

どのボタンも押さない場合モグラは**図2**のような確率で，前，上，下，後，停止のいずれかの動作をします．コントロール・ボタンで指示をあたえると，この確率は，ややその方向に有利に変化します．**図3**に，与えられた指示と，モグラのとる行動の間の確率関係を，比較的反抗型のモグラの場合と，比較的従順なモグラの場合の2種を例示しておきました．

プログラムでは16を節とした乱数B＝0～15を求め，キーインの値AとBとから配列T（**図4**）を逆引きして，結果の行動Kを決めます．B＝0ならAにかかわらず停止であり，またKの値が3に相当するBの値を越えればK＝4になりますから，配列Tは（5×3）で充分です．

さて，この表の逆引きは**FOR…NEXT**ステートメントでできるはずなのですが，途中でFOR…NEXT loopから脱出する形になるので，注意が必要です．

他のBASIC（たとえばTK-80BS）あるいはFOR-TRANで，途中からの脱出を禁じているものもありますが，H68/TVのBASIC textには途中で**RET**または**GOTO**を使って脱出してもよいと書いてあります．したがってloopを完結しないで終わってよいわけでこの部分がよく作られていることがわかります．ただ今回は他のBASICへの移植を考えて**FOR..NEXT**を使わないでloopを構成してみました．

また，**IF K=1 GOTO 400**のようなステートメントが並ぶところでは**GOTO 390+K*10**のような式が書けるともう少し簡潔になりますが，これは試してみたらエラーになりました（TK-80BSでは許されている）．またテキストではIF文は［数式］［関係演算子］［数式］と書いてありますが，**IF D=" "**としてみたところ正しく判定しています．

写真4をみてください．これは先のcodingを少し脚色して，各行を“＋”でなしに点数として表示させてみたもので，その他はまったく変わっておりません．このようにするためには

```
190  PR  "+" .  のところを
190  PR  S (ABS (I-8)+1).
```

にすれば得られます．Iの値が5から11に変わるにしたがってI－8は－3，－2，－1，0，1，2，3に変わります．この絶対値に1をたしたものは1～4で，これをアーギュメントとして配列Sを引いて点数

写真4　脚色その1

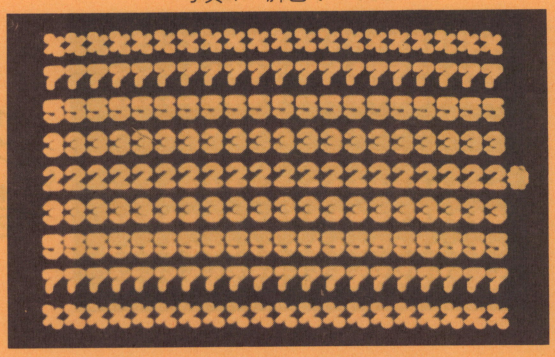


写真5　私は勝負師には不向きと悟った

写真6　脚色その2

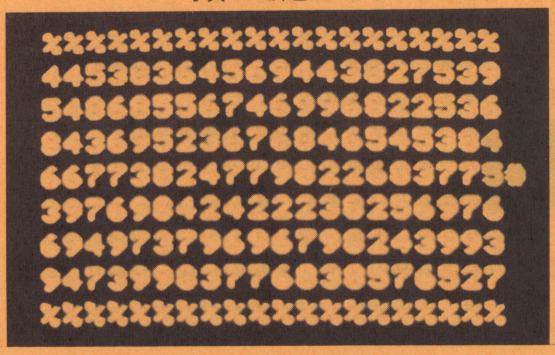


写真7　このタイプは得点が高い

写真8　まだまだネバルぞ！

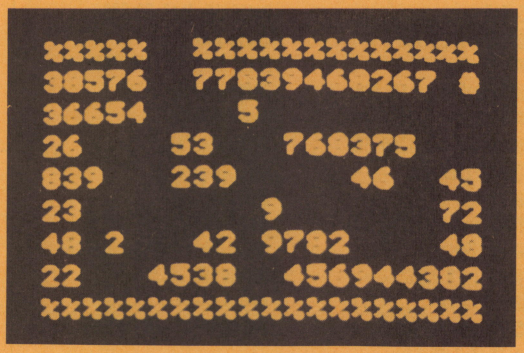
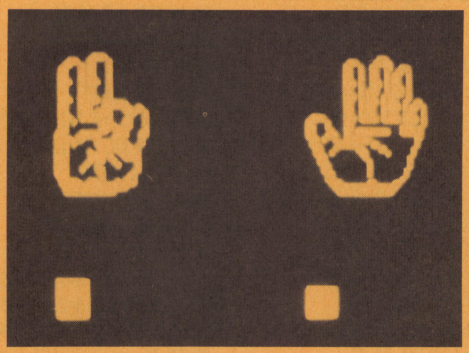


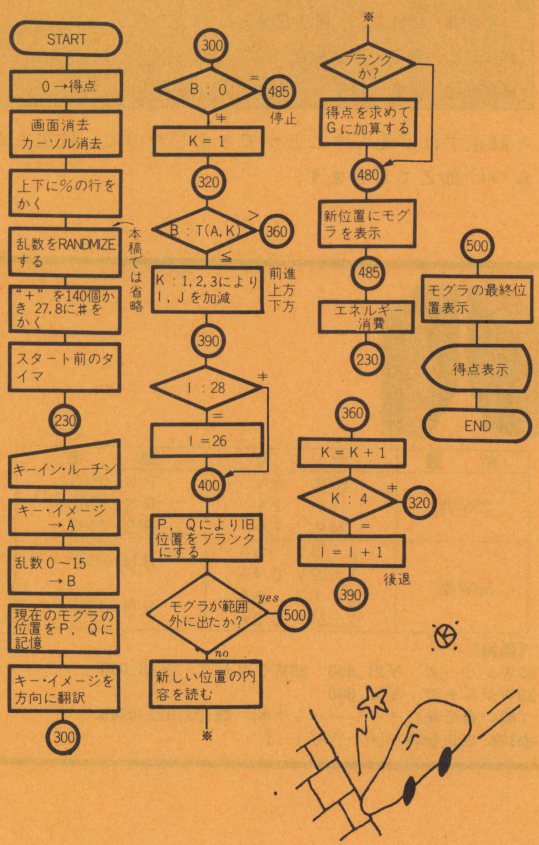
写真9　ジャンケンゲーム（下の棒は得点）



キーイン・サブルーチン

```
        ORG    $900
        LDAB   #5          0900  C6  05
        STAB   $E007       0902  F7  E007
        CLR    L03         0905  7F  091C
        CLI                0908  0E
        CLRB               0909  5F
L01     STAB   $E006       090A  F7  E006
        INCB               090D  5C
        LDAA   $E006       090E  B6  E006
        BPL    L02         1111  2A  04
        CMPB   #6          1113  C1  06
        BNE    L01         1115  26  F3
L02     SEI                1117  0F
        STAA   L03         1118  B7  091C
        RTS                111B  39
L03     RMB    1           111C  00
        END
```

サイボーグ・モール・フローチャート



を求め2，3，5，7を得て，これをプリントすればよいことになります．

もう1例，脚色codingを作ってみたのが**写真6**です．

これは，乱数で2～9の数字を発生させて，各位置に書き，この数値そのものを得点として加算するように変更したものです．このためには，行番号190を，

```
190 PR ABS (RND)／4096＋2.
```

とし，また450を追加し460，470を変更します．

```
450 IF D＝"%" G＝G－7：GO 480
460 F＝(D－$3020)／256
470 G＝G＋F
```

この例では配列Sはまったく使用しません．430にあるD＝@はH68 BASICの強力な機能で，いま，カーソルが指している位置にある文字のASCII codeをDというレーベルのついた2バイトのメモリの左側に入れ，右側には20_{16}が入ります．いま，モグラが9という文字を掘ったとすると，Dの内容は$3920になるわけです．これから$3020を引き$0900にして，$0100（$=256_{10}$）で割ると，点数0009がFになります．

本例ではRUNするたびに得点の配置は変わるので，厳密には2人以上で得点を争うような場合不公平かもしれません．まあ決闘にかわる大勝負でもしないならこれでよいとしておいてください．

H68のBASICはTK-80のBASICに比べて，一部のステートメントの機能は制約されているがCHR$や@の機能は大変面白いと思いました．他のBASICについてはほとんど知りませんが，カーソル機能については非常に強力で，かつ使いやすくできていると思います．このD＝@のようなことをTK-80BSでやろうとしたら，カーソルの絶対番地を計算してPEEKしなければならないので割とやっかいです．さらに乱数を各位置に書く際にも，H68では頭づめですから簡単ですが，（そのかわり表を作る際に形を整えるのに苦心する）

サイボーグ・モール・プログラム

```
00010 DIM T(5,3),S(5)
00020 T(1,1)=9:T(2,1)=3:T(3,1)=3
:T(4,1)=2:T(5,1)=7
00030 T(1,2)=11:T(2,2)=10:T(3,2)
=5:T(4,2)=5:T(5,2)=10
00040 T(1,3)=13:T(2,3)=12:T(3,3)
=12:T(4,3)=8:T(5,3)=13
00050 S(1)=2:S(2)=3:S(3)=5:S(4)=
7:S(5)=-5
00100 G=0
00110 PR CHR$($C).CHR$(6)
00120 ?=7,4:GOS 600
00130 ?=7,12:GOS 600
00160 FOR I=5 TO 11
00170 FOR J=7 TO 26 ・
00180 ?=J,I
00190 PR "+".
00200 NXT J:NXT I
00210 I=27:J=0:?=I,J:PR "*".
00220 FOR K=1 TO 100:NXT K
00230 CALL $0900
00240 A=PEEK($091D)
00250 B=ABS(RND)/2048
00255 P=I:Q=J
00260 IF A=$41 A=1:GO 300
00270 IF A=$32 A=2:GO 300
00280 IF A=$52 A=3:GO 300
00290 IF A=$43 A=4:GO 300
00295 A=5
00300 IF B=0 GO 485
00310 K=1
00320 IF B>T(A,K) GO 360
00330 IF K=1 I=I-1:GO 400
00340 IF K=2 J=J-1:GO 390
00350 J=J+1:GO 390
00360 K=K+1
00370 IF K=4 I=I+1:GO 390
00380 GO 320
00390 IF I=28 I=26
00400 ?=P,Q:PR" ":?=I,J
00405 IF I=6 GO 500
00410 IF J=3 GO 500
00420 IF J=13 GO 500
00430 D=0
00440 IF D=" " GO 480
00460 F=ABS(J-8)+1
00470 G=G+5(F)
00480 PR "*".
00485 G=G-1
00490 GO 230
00500 PR"*".:?=7,14
00505 PR "  YOUR GAIN";G
00510 END
00600 FOR I=1 TO 20
00610 PR"%".:NXT I:RET
```

きびしくない方の確率表Tの部分

```
00010 DIM T(5,3),S(5)
00020 T(1,1)=12:T(2,1)=1:T(3,1)=
1:T(4,1)=1:T(5,1)=7
00030 T(1,2)=13:T(2,2)=13:T(3,2)
=2:T(4,2)=2:T(5,2)=10
00040 T(1,3)=14:T(2,3)=14:T(3,3)
=14:T(4,3)=3:T(5,3)=13
```

TK-80BSでは少し変えねばなりません.またDIMもなく配列のところは大幅に変更を要することになりそうです.

また1つ気のついたこととしてSTOP文のうしろをマルチ・ステートメントにするとstopしてくれなくなります. こんなことはBASICに慣れておられる方はとっくにお気づきかと思います.

以上のようにみてくると, BASICは共通言語といいながら多少ともテクニック的なことをしようとすれば, まったく異質の言語といってよいほど書きかえを必要とします. BASICの標準規格をつくる際も, 単にステートメントだけでなく, その働き方, 許されること, 制限されることも, せめて8bit機相互間にでも共通性をもたせて欲しいのですが, 現状では各社ともその制限以外にこれこれができますというのがセールス・ポイントになっているようで当分統一を望めないような気がしてなりません.

最後に本稿と直接関係はありませんが, 最近H68/TVの正規のマニュアルがやっと発行されました. その84ページにジャンケン・ゲームが例題として載っています. **写真8**にみるようにグラフィック・モードでこまかなニュアンスがでています.

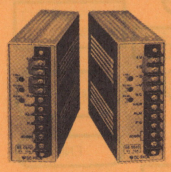
このプログラムは, グラフィック・モードとキャラクタ・モードの切り換え, マシン語との linkage を示す重要な例題ですが bug が数箇所あってそのままでは動きません.

```
270  M=M-32          } P85
370  F=$B000         } P85
490  CALL $1E92      } P85
0902 B7 0980         } P86
092C 26 D7           } P86
```

と訂正すれば走らすことができましたので, 蛇足ながらつけ加えておきます.

New Products

§スイッチング・レギュレータ§



■RSシリーズおよびRMシリーズは, 小型で効率の高いスイッチング方式を採用した直流安定化電源. RSシリーズは単一出力タイプ, RMシリーズはマルチ出力タイプ.

《特徴》

▶リモート・コントロール可能▶停電検出可能▶出力低下検出信号の各端子付き, または取り付け可能▶50W以上におけるリモート・センシング端子付き▶±10%の入力変動および0～100%の負荷変動に対し, 出力電圧変動率0.4%以下▶過負荷, 過電流に対する保護回路付き.

《種類》

容量	出力	型名
50W型	5V 10A	RS-0510
	12V 4A	RS-1204
	24A 2A	RS-2402
25W型	50V 5A	RS-0505
	12V 2A	RS-1202
	24V 1A	RS-2401
35W型	5V 5A ±12V 0.4A	RM-0035
	5V 5A ±24V 0.2A	RM-1035

《価格》

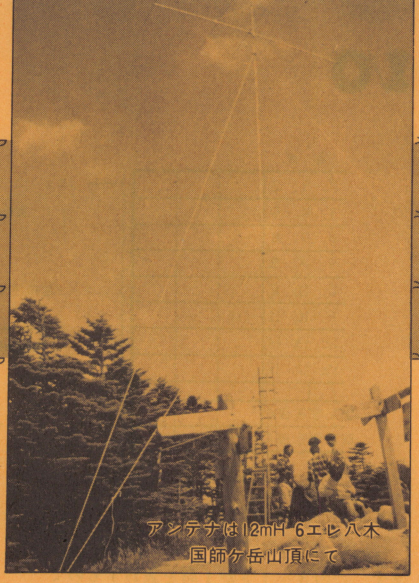
50Wシリーズ ¥21,800 25Wシリーズ ¥18,000
35Wマルチ型 ¥30,000

《問い合せ先》デーシーパック㈱ ☎(03)972-0345
〒176 東京都練馬区小竹町1-4

H68/TVを使った アマチュア無線コンテスト サポート・プログラム

マスク・サーチ機能付 重複チェック・プログラム 2

根飛　清一


アンテナは12mH 6エレ八木
国師ケ岳山頂にて

前回はプログラムの使用法について（大ざっぱでしたが）説明しました．そこで今回は使用法の補足や注意点等とプログラムの中味について述べます．

MCOT後援会では'72年以来，毎年フィールドデイ，コンテストに国師ケ岳山頂(標高2,591m）から参加しています．

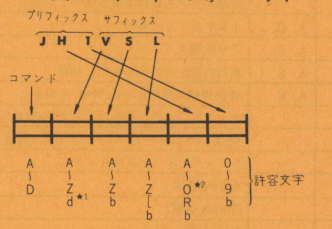
参加は50MHz個人局部門で，オペレーターと成績は，'72年JH1PIF 7位，'73年JH1PIF 4位，'74年JH1VSL 1位，'75年JH1PIF 4位，'76年JE1PMO 1位，'77年JR1OZE 5位ですが，長野新潟エリアでは常に1位を獲得しています．

コンテストにマイコンを持ち出したのは，'77年からで（このときはEASY-4：電波科学'77年1～12月号に紹介），今年は電流消費が比較的少ないという点と＋5V単一電源で，バッテリーバックアップが容易という点を買ってH68/TVを選び，ここに発表したプログラムを使いました．

◆プログラムの使用法の補足

前回では，Append，Beginning，Check，Deleteの各コマンドの機能について説明したので，ここではその補足や注意点について述べます．

図1　キーインフォーマット



★1．ただしbは，B，Cコマンドの時のみで，途中でC/Rをキーインするとその後にはbが入る
★2．'O'をキーインしても'R'をキーインしてもどちらも'R'と解釈される．

(1) サフィックスが2文字の場合

数は極く少ないのですが，2文字の局名をキーインするときは，図1のように3文字目に'['をキーインします．

例えば，JA1BCを追加する場合には，AB C[A1 となります．(写真E_1右下)

(2) 番地表示について

Bコマンドを実行すると，その時点のチェック・テーブルの最終使用番地＋1が16進3桁で表示されますが"原則的"には，これから現在の登録局数がわかります．

計算法は，この値を3で割った値（必ず割り切れる）から1を引けば良いのです．

"原則的"というのは，デリートされた場合でも図2のようにエリアは残り，次のAppendによって有効な局名レコードが入るというわけです．

(3) プログラムの終了

このプログラムには終了コマンドがありません．

その理由は，キーインする人が必ずしもマイコンについて十分知っているとは限らないので，コンテスト中に誤ってキーインしたときに大混乱しないようにするためです．したがって，前回述べたように，中断／終了のときには，強引にResetをキーインします．

また，H68のReset，Abortキーを誤って押さないようにするため，写真3のようにプラスチックで保護しておきます．

(4) ERR or とREJect表示

プログラムでは，キー入力については図1のフォーマットにしたがっているかのチェックを行なっています．

これに反する場合は，チェック・テーブルのサーチは行なわずに'ERR'（写真E_4の左側）と表示します．エラーでない場合にはサーチを行ないますが，登録済の局名をAppendしたり，ない局名をDeleteしようとすると，'REJ' と表示されます（写真E_4左側）

◆プログラムの説明

フローチャートとメイン・プログラム

ここで重複プログラム（プログラム名LSS/78）について，大まかに説明します．

フローチャートは図3のようになっています．これは，コントロール・モジュール（写真S_1，S_2）が実行します．

なお，ソース・プログラムの作成/修正には，本誌'78年2月号の根飛面平氏のH68/TR＋TVD-02を使ったTV表示のテキスト・エディターを利用しました．

各サブプログラムの処理内容は後述しますが，これらは互いに独立ではない(オソマツ)ので，プログラムの変更には十分注意してください．

データの流れは，キーボード入力データ(KBUF)から，局名の5文字を3バイトに圧縮したPKDおよびサーチマスクMSKを作成

写真1

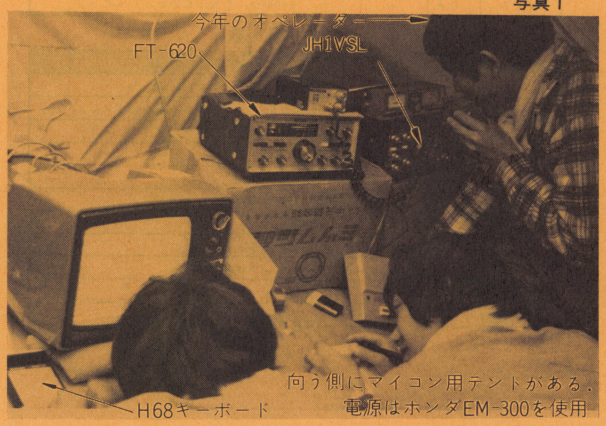


写真2

← 今年の成績は，942局，35マルチでしたが……

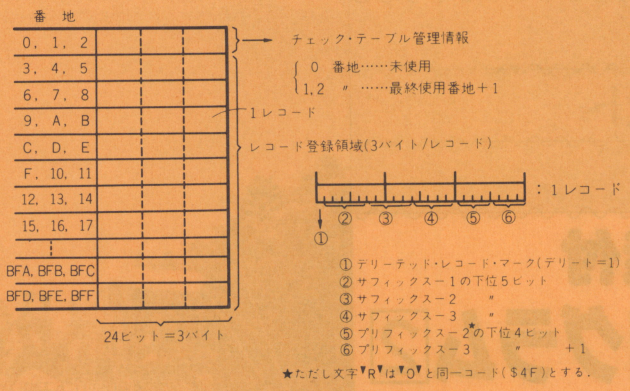
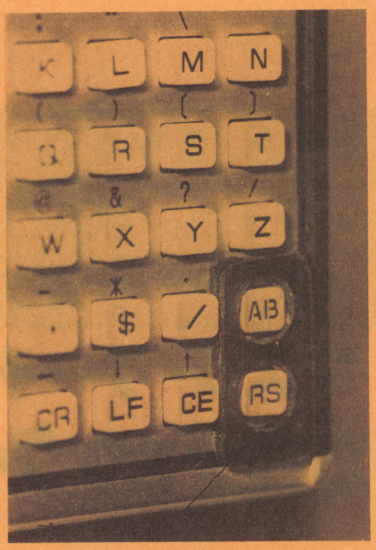


写真3



します．この3バイトが1局を表わすもので**1レコード**と呼びます．

これをすべての登録済レコードと比較し，種々の処理を行ないます（**図5**）．

サブ・プログラム

これらは**図4**のように14種類に分類されます．また同図の中でCDSP～KBINとP－A～ANSDは同一のモジュールになっています．

H68のアセンブラーでは，ラベルはLXX（XX：16進数）形式しか許されていないので，ここで説明する変数と，LXX形式の対応表を**写真S_{21}，S_{22}**に示します．

1 ADSP（Address Display）

（写真S_2）

テレビ画面をスペース・クリアし，画面の左上にその時点のチェック・テーブルの使用最終番地＋1を3桁の16進数で表示します．

2 CDSP（Character Display）

（写真S_3）

Aregの内容をTVに表示させます．

表示位置は，変数POSによって決まり，Aregの内容はPOSの示す番地にSToreされます．また次の表示にそなえPOSに1を加えておきますが，Video-RAMの範囲チェックは省略しています．

3 NEWP（New Page）

（写真S_3）

TV画面をスペースクリアし，表示位置変数POSを画面左上端に設定します．したがって Video-RAM 領域のB000～B1FF番地に$20をSToreし，POSに，B000をセットします．

4 NEWL（New Line）

（写真S_3，S_4）

変数POSを次の行の始めの位置へ設定し，かつその新しい一行16文字分をスペースクリアします．

このプログラムでは，表示行数をふやすため，画面を左右2つに分けている（写真E_1～E_5）ので処理は意外と複雑になります．つまり左側下（B200）の次は右上（B010），右側下（B210）の次は左上（B000）です．

5 WT（Write & Inc Index）

（写真S_4）

Aregの内容をXregの示す番地SToreし，Xregに1を加えます．

このSToreは，H68/TVのCRTCの垂直帰線期間に行なうため，そのチェックを行なっています．

6 KBIN（Key Board Input）

（写真S_5，S_6）

H68のキーボードから1行分（8バイト）のデータを入力し，それをKBUFへ順に入れます．

このとき，入力文字を確認するためCDSPを使ってTVに表示します．

処理は，始めにKBUF全体をスペース・クリアし，その後，H68キーボード入力ユーティリティ・プログラム（F60D）をcallし，入力データがC/R，C/E以外のときそれをK

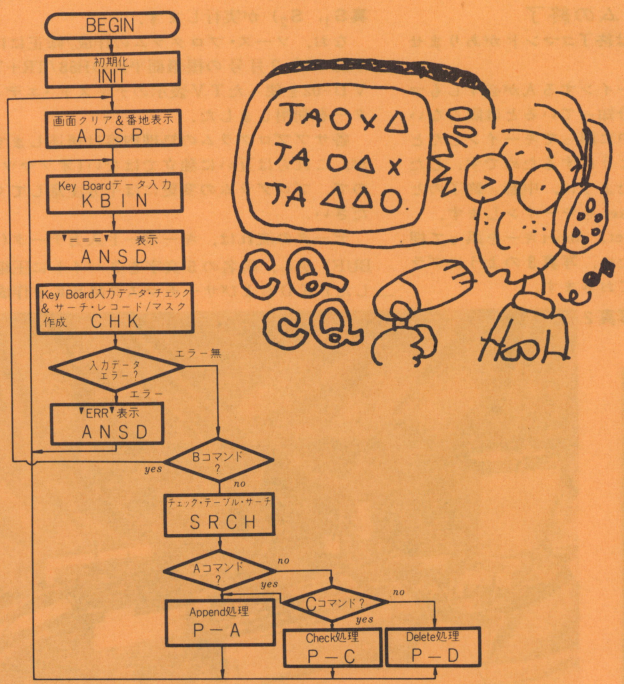


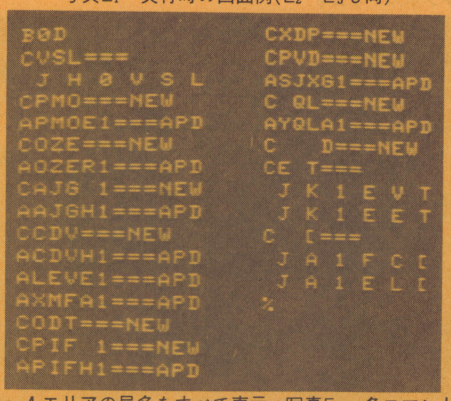
図4 サブプログラム

サブ・プログラム名	ラベル	引数reg	保存reg	内容
ADSP	L07	—	—	画面クリアと最終使用番地＋1を表示
CDSP	L0D	A	A, B, X	1文字をTVに表示
NEWP	L0C	—	A, B, X	TV画面スペース・クリア
NEWL	L0B	—	A, B, X	表示位置を次の行の先頭に変更
WT	L14	X	A, B	垂直帰線期間のSToreとXreg INC
KBIN	L15	—	—	キーボードより1行分のデータをKBUFへ
CHK	L0F	—	—	KBUFのチェックとレコード/マスク作成
SRCH	L10	—	—	チェック・テーブルのサーチ
P－A	L11	—	—	Append処理
P－C	L12	—	—	Check後処理
P－D	L13	—	—	Delete処理
ANSD	L0E	X	B, X	返答メッセージ表示
UNPKD	L17	X	X	レコード復元して表示
INIT	L0A	—	—	初期化：CRTCのセット・アップ

図5 主な変数

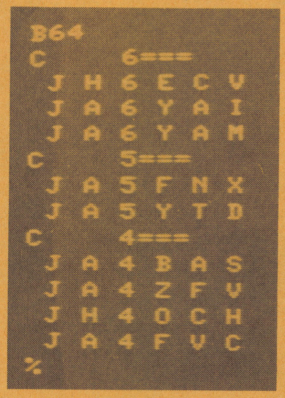
変数名	バイト数	意味
ERR－FLAG	1	キーボード入力データ・エラーの有/無(無＝0)
EQ－ADDR	2	サーチ・イコール時のテーブル・レコードの先頭アドレス(≠0)
DEL－ADDR	2	デリーテッド・レコード検出時の先頭アドレス(≠0)
PKD	3	サーチ用パック済レコード
MSK	3	サーチ用マスク
MAX.－REGIST	2	チェック・テーブル限界登録アドレス＋1
CHK－MODE	1	Checkコマンドの実行(≠0)
POS	2	TV Displayの次の表示(STore)アドレス
KPOS	2	次のキーボード入力データ格納アドレス
KBUF	8	キーボード入力バッファ
REG－COUNT	2	チェック・テーブル登録アドレス＋1

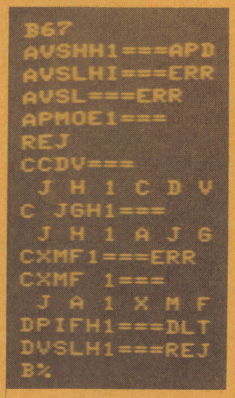
写真E1　実行時の画面例(E2～E5も同)



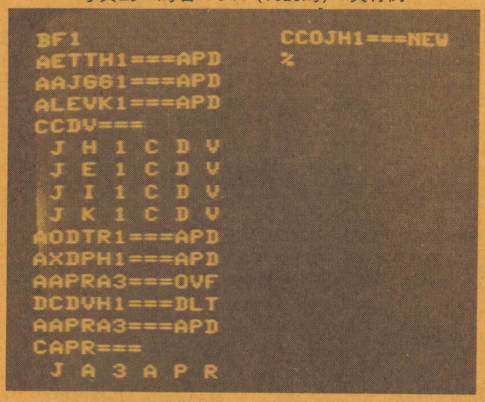
写真E2　7～9エリアの局名をすべて表示

写真E3　6～4エリアの局名をすべて表示　写真E4　各コマンドの実行例





写真E5　局名のOVF(1023局)の実行例



PＯＳの表示番地に書き込み，ＴＶに表示し，ＫＰＯＳに１を加える処理をくり返します．Ｃ/Ｅ（＄７Ｅ）のときは１文字分戻し，Ｃ/Ｒ（＄０Ｄ）のときは，１行の入力が終わったとしてリターンします．

⑦ CHK (Check & Generate)

（写真S_7～S_{11}）

キーボード入力データ（KBUFの内容）が図１の形式であるかをチェックし，正しい場合はマスク・サーチのための局名を３バイトに圧縮したレコードＰＫＤとサーチマスクＭＳＫを図３の形式で作成します．

エラーの場合は，エラーの有無を示す変数ERR-FLAGに０以外の値をセットしてリターンします．

なお，正しいときに作成するサーチマスクは入力文字がスペースのときには，そこの4，5ビットはすべて〝0〟で，スペース以外のときにはすべて〝1〟という形式で作成します．

ただし，スペースが許されるのはＣコマンドのときだけで，このときにはCHK-MODE変数に〝0〟以外の値をセットします．

⑧ SRCH (Serch)

（写真S_{12}，S_{13}）

図３のようにチェック・テーブルに登録されたレコードすべてとＰＫＤを比較します．

このとき，チェック・テーブルのレコードはＭＳＫの内容とＡＮＤ命令を使ってマスクして比較します．また，デリーテッド・レコードの場合は比較せずに，そのレコードの先頭番地をDEL-ADDRに入れます．ＰＫＤと一致した場合はその先頭番地をEQ-ADDRに入れ，さらにCheckコマンドのとき（CHK-MODEの内容が０でないとき）は，その局名を表示するためUNPKDをcallします．

⑨ P_A (Proc Append)

（写真S_{14} S_{15}）

Append処理つまりＰＫＤをチェック・テーブルへ追加登録します．

登録の条件は，①同じレコードがまだ登録されていない，②チェック・テーブルに追加登録する余裕があるということです．この条件をチェックするため（この処理が呼ばれる前にSRCHが実行されている）DEL-ADDRとEQ-ADDRの内容を調べます．

①についてはEQ-ADDRに有効な値（＝０以外）が入っているか否かを調べます．有効な値のときはダブリなので〝REJ〟と表示し，登録は行ないません．

②についてはDEL-ADDRに有効な値（＝０以外）が入っていれば，その番地にＰＫＤレコードを入れますが，無効のときはREG-COUNTの内容を調べ，それが限界登録アドレスか否かを調べ，限界でない場合には，REG-COUNTの示す番地にＰＫＤの内容を入れREG-COUNTに３を加え〝APD〟と表示します（写真E_5）

限界アドレスと一致したときは〝OVF〟表示を行なって登録は行ないません（写真E_5左下）．

⑩ P_C (Proc Check)

（写真S_{15}）

サーチは既に実行されているのでここで行ならCheck処理とは，サーチで一致したレコードがあったか否かを調べ，ない場合は〝NEW〟と表示します．

一致の有無はＥＱ-ADDRに有効な値が入っているか否かを調べます（写真E_5右上等）．

⑪ P_D (Proc Delete)

（写真S_{15}）

Deleteの条件は，デリートすべきレコードがチェック・テーブル中にあるという点で，これもEQ-ADDRを調べ，有効な値ならばその番地の先頭バイトにデリーテッド・レコード・マークを付け〝DLT〟と表示させます．反対に無効のときは，デリートすべきレコードが登録されていないので〝REJ〟表示だけを行ないます．

⑫ ANSD (Answer Display)

（写真S_{15}）

Xregの示す番地から３バイトの内容をＣＤＳＰを使って表示します．

⑬ UNPKD (Unpack Display)

（写真S_{16}，S_{17}）

Xregで示されるレコードを本来の局名に戻して表示します．

このとき，キーインになかったプリフィックス－１の〝J〟も付加し，さらに読みやすくするために１文字分の間隔をあけて表示します．

⑭ INIT (Initiation)

（写真S_{18}）

ここで実行しているのは，CRTCの初期設定で，標準的なVideo-ＲＡＭとして使えるように設定します．

これによって，Video-ＲＡＭのアドレスは，Ｂ000～Ｂ1ＦＦ番地になります．

これらのソース・プログラムのアセンブル結果が写真O_1～O_7で，写真T_1，T_2はシンボルテーブルです．

この見方はH68のプログラミング・マニュ

写真S1～S15　ソース・プログラムとシンボル・リスト

```
>* LSS/78.0731
     ORG $1000
     JSR L0A
L03  JSR L07
L02  JSR L0C
     JSR L15
     LDX #L41
     JSR L0E
     JSR L0F
     TST L4A
     BEQ L01
     LDX #L42
     JSR L0E
     BRA L02
L01  LDAA L5A
     CMPA #66                    0FA
     BEQ L03
     JSR L10
     LDAA L5A
     CMPA #65
     BNE L04
     JSR L11
     BRA L02
L04  CMPA #67
     BNE L05
```

```
>L1F LDX L58
     STAA 0,X
     JSR L0D
     CMPB #8
     BEQ L1E
     INC L59
     INCB
     BRA L1E
L20  RTS                         050
```

```
>L33 LDAA 1,X
     STAA L4E
     BSR L16
     LDAA 2,X
     ADDA L4E
     STAA L4E
     BSR L16
     LDAA 3,X
     ADDA L4E
     STAA L4E
     LDAA 4,X
     ASLA
     ASLA
     ASLA
     ASLA
     ADDA 5,X                    0D1
     STAA L4F
     RTS
L16  LDX #L4D
     JSR $FBC7
     JSR $FBD3
     LDX #L5A
     RTS
```

```
   > JSR L12
     BRA L02
L05  JSR L13
     BRA L02
*
* END CTRL-M
*
* - - - - - -
* ADSP
L07  JSR L0B
     LDX #L5B
     LDAA 0,X
     BSR L06
     LDAA 1,X
     LSRA
     LSRA                        0D0
     LSRA
     LSRA
L06  ANDA #15
     JSR $F508
     JSR L0D
     RTS
```

```
>* CHK
 L0F CLR L4A
     CLR L54
     CLR L50
     LDX #L5A
     LDAA 0,X
     CMPA #65
     BLT L29
     CMPA #68
     BGT L29
     CLRB
     LDAA 1,X
     CMPA #32
     BNE L21
     CLR 1,X
     BRA L22                     0E4
L21  CMPA #65
     BLT L29
     CMPA #90
     BGT L29
     ANDA #31
     STAA 1,X
     ORAB #$FC
     STAB L50
```

```
>* SRCH
 L10 LDX #0
     STX L4B
     STX L4C
 L34 INX
     INX
     INX
 L35 CPX L5B
     BEQ L3B
 L36 LDAA 0,X
     BMI L37
     ANDA L50
     CMPA L4D
     BNE L34
     LDAA 1,X
     ANDA L51                    0F8
     CMPA L4E
     BNE L34
     LDAA 2,X
     ANDA L52
     CMPA L4F
     BNE L34
     STX L4B
     TST L54
     BEQ L34
     JSR L17
     BRA L34
```

```
>* CDSP..ETS.
 * CDCP
L0D  STX L55
     LDX L56
     BSR L14
     STX L56
     LDX L55
     RTS
 * NEWP
L0B  PSHA
     STX L55
     LDAA #32
     LDX #$B000
     STX L56
L18  BSR L14
     CPX #$B200                  0F3
     BNE L18
     LDX L55
     PULA
     RTS
 * NEWL
L0C  PSHA
     PSHB
     STX L55
     LDAA L57
     ANDA #$F0
     STAA L57
```

```
>L22 LDAA 2,X
     CMPA #32
     BNE L23
     CLR 2,X
     CLRB
     BRA L24
L23  CMPA #65
     BLT L29
     CMPA #90
     BGT L29
     ANDA #31
     STAA 2,X
     ORAB #3
     STAB L50
     LDAB #$E0
L24  LDAA 3,X                    0ED
     CMPA #32
     BNE L25
     CLR 3,X
     BRA L27
L25  CMPA #65
     BLT L29
     CMPA #91
     BGT L29
```

```
>*
 L37 STX L4C
     BRA L34
 L38 RTS                         01E
```

```
   > LDX L56
     LDAA #32
     TAB
L19  INX
     DECB
     BNE L19
     CPX #$B200
     BNE L1A
     LDX #$B010
L1A  CPX #$B210
     BNE L1B
     LDX #$B000
L1B  STX L56
     LDAB #16
L1C  BSR L14
     DECB                        0FF
     BNE L1C
     LDX L55
     PULB
     PULA
     RTS
*
L14  TST $E0A8
     BMI L14
     STAA 0,X
     TST $E0A8
     BMI L14
     INX
     RTS
```

```
>L26 ANDA #31
     STAA 3,X
     ORAB #31
L27  STAB L51
     BRA L28
L29  INC L4A
L2A  RTS
L28  CLRB
     LDAA 4,X
     CMPA #32
     BNE L2B
     CLR 4,X
     BRA L2D
L2B  CMPA #82
     BNE L2C
     LDAA #79                    0EA
L2C  CMPA #65
     BLT L29
     CMPA #79
     BGT L29
     ANDA #15
     STAA 4,X
     ORAB #$F0
```

```
>* P-A,C,D,ANSD
 * P-A
 L11 LDX L4B
     BEQ L3B
     JSR L0C
 L3A LDX #L43
     BRA L0E
 L3B LDX L4C
     BEQ L3C
 L08 LDAA L4D
     STAA 0,X
     LDAA L4E
     STAA 1,X
     LDAA L4F
     STAA 2,X
     LDX #L44                    0FC
     BRA L0E
L3C  LDX L5B
     CPX L53
     BEQ L3E
     BSR L08
     LDX L5B
     INX
     INX
     INX
     STX L5B
     RTS
```

```
>* KBIN
 L15 LDX #L5A
     STX L58
     LDAA #32
     LDAB #8
L1D  BSR L14
     DECB
     BNE L1D
L1E  LDAA #5
     STAA $E007
     LDX L56
     BSR L14
     CLI
     JSR $F60D
     SEI
     CMPA #13                    0DA
     BEQ L20
     CMPA #$7E
     BNE L1F
     DECB
     BMI L1E
     DEC L57
     DEC L59
     BRA L1E
```

```
>L2D LDAA 5,X
     CMPA #32
     BNE L2F
     CLR 5,X
     BRA L30
L2F  CMPA #48
     BLT L29
     CMPA #57
     BGT L29
     ADDA #$D1
     STAA 5,X
     ORAB #15
L30  STAB L52
     LDAA L5A
     CMPA #66
     BEQ L2A                     0F8
     CMPA #67
     BEQ L32
L31  ADDB L51
     ADDB L50
     CMPB #$FD
     BNE L29
     BRA L33
L32  INC L54
 *
```

```
>* P-D
 L13 LDX L4B
     BEQ L3A
     LDAA #$FF
     STAA 0,X
     LDX #L45
     BRA L0E
 * P-C
L12  LDX L4B
     BNE L3D
     LDX #L46
     BRA L0E
L3E  LDX #L47
 * ANSD
L0E  LDAA 0,X
     JSR L0D                     0CF
     LDAA 1,X
     JSR L0D
     LDAA 2,X
     JSR L0D
L3D  RTS
     RMB 3
```

写真S_{16}～S_{22}　ソース・プログラムとシンボル・リスト

```
>* UNPKD
L17 JSR L0C
    LDAA #74
    BSR L09
    LDAA 2,X
    LSRA
    LSRA
    LSRA
    LSRA
    ORAA #64
    CMPA #79
    BNE L39
    LDAA #82
L39 BSR L09
    LDAA 2,X
    ANDA #15
                    0FB
    ADDA #47
    BSR L09
    LDAA 0,X
    LSRA
    LSRA
    ORAA #64
    BSR L09
    STX L55
    LDX 0,X
    STX L5C
    LDX #L5C
    JSR $FBCB
```

```
>* CONSTANT-T-2
 *
L41 FCB 61
    FCB 61
    FCB 61
L42 FCB 69
    FCB 82
    FCB 82
L43 FCB 82
    FCB 69
    FCB 74
L44 FCB 65
    FCB 80
    FCB 68
L45 FCB 68
    FCB 76
                    0E2
    FCB 84
L46 FCB 78
    FCB 69
    FCB 87
L47 FCB 79
    FCB 86
    FCB 70
 *
L53 FCB $0C
    FCB 0
```

```
>SYMBOL LIST
      (1)
L07 ADSP
L08  MOU
L09  DISP
L0A INIT
L0B NEWP
L0C NEWL
L0D CDSP
L0E ANSD
L0F CHK
L10 SRCH
L11 P-A
L12 P-C
L13 P-D
                    0F2
L14  WT
L15 KBIN
L16  SL5
L17 UNPKD

L40 CRT-
L41 EQ--
L42 ERR-
L43 REJ-
L44 APD-
L45 DLT-
L46 NEW-
L47 OVF-
```

```
    > LDX L55
      LDAA L5C
      ANDA #31
      ORAA #64
      BSR L09
      LDAA 1,X
      ANDA #31
      ORAA #64
* DISP
L09 INC L57
    JSR L0D
    RTS
 *
                    070
```

```
>* W-STORAGE
 * (R/W)
L4A RMB 1
L4B RMB 2
L4C RMB 2
L4D RMB 1
L4E RMB 1
L4F RMB 1
L50 RMB 1
L51 RMB 1
L52 RMB 1
L54 RMB 1
L55 RMB 2
L56 RMB 1
L57 RMB 1
L58 RMB 1
                    0DA
L59 RMB 1
L5A RMB 8
L5C RMB 2
L64 RMB 1
 *
L5B EQU 1
 *
    END
```

```
>SYMBOL LIST
      (2)
L4A ERR-FLAG
L4B EQ-ADDR
L4C DEL-ADDR
L4D PKD
L4E PKD+1
L4F PKD+2
L50 MSK
L51 MSK+1
L52 MSK+2
L53 MAX-REGIST
L54 CHK-MODE
L55 SAVE
L56 POS
                    0F0
L57 POS+1
L58 KPOS
L59 KPOS+1
L5A KBUF
L5B REG-COUNT
L5C WK
L64 LAST-ADDR

// END
```

```
>* INIT
L0A LDX #L40
    CLRA
L3F STAA $E0A0
    LDAB 0,X
    STAB $E0A1
    INCA
    INX
    CMPA #16
    BNE L3F
    CLR $E0A2
    CLR $E0A4
    RTS
    RMB 3
*CNS
L40 FCB 47
                    0FF
    FCB 32
    FCB 39
    FCB 2
    FCB 21
    FCB 12
    FCB 16
    FCB 19
    FCB 0
    FCB 11
    FCB 32
    FCB 0
    FCB 0
    FCB 0
    FCB 0
    FCB 0
```

アルを参照してください．

なお，参考までに写真D_1，D_2はここで使ったダンプ・プログラムの（つまり自分自身の）オブジェクト・ダンプです．使用法は，340，341番地にダンプ開始番地，342，343番地に終了番地を書き込み，344 番地から実行させると，左側に4桁のアドレスと，そこから始まる最高8バイトの内容を16進で表示します．

ただし，0≦終了－開始≦7Eを守ってください．

プログラムの移植とROM化

他の68マシンへの移植については，図6の点を配慮してください．またプログラムのリロケーションは，写真S_1のORG命令で済みますが，チェック・テーブルのアドレスを変え

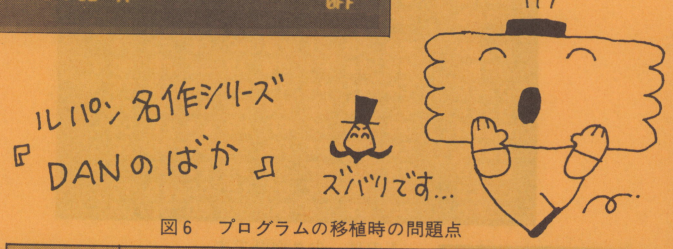


図6　プログラムの移植時の問題点

写真番号	問題アイテム	内　容
S_2	F50D	Aregの内容（00～0F）を16進ASCIIに変換
S_3，S_4，S_5，S_{17}	B000，B010 B200，B210 INX DEC L57 INC L57等	Video-RAMのアドレスと表示位置 B000（左上端）～B1FF（右下端） データ/アドレスとも正論理
S_4	E0A8	CPUからVideo-RAMへの書き込み可能フラッグ（MSB＝0→ready）
S_5	E007，CLI F60D，SEI	H68キーボード使用の為の割り込み受け付けと，キーボードからの1chをASCIIで入力（F60D）文献2）参照
S_5	DEC L59	KBUF（L5A）の最初と最後のアドレスの上位2桁は同じでなければならない．
S_{11}，S_{16}	FBC7 FBD3 FBCB	Xregの示す2バイトのメモリーを，それぞれ，4，1，3，ビット左へロジカル・シフト．文献2）参照
S_{18}	INIT自身とL40すべて	H68/TVのCRTCへのイニシエイション これによってB000～B1FFが32ch×16lineの正論理Video-RAMとして設定される．

写真O_1，O_2オブジェクト・プログラム（先月号と同一）

```
1000  BD 13 04 BD 10 46 BD 10
1008  8A BD 10 CF CE 13 30 BD
1010  12 A3 BD 11 13 7D 13 47
1018  27 08 CE 13 33 BD 12 A3
1020  20 E4 B6 13 59 81 42 27
1028  DA BD 12 0A B6 13 59 81
1030  41 26 05 BD 12 4E 20 CE
1038  81 43 26 05 BD 12 96 20
1040  C5 BD 12 88 20 C0 BD 10
1048  72 CE 00 01 A6 00 8D 0A
1050  A6 01 44 44 44 44 8D 02
1058  A6 01 84 0F BD F5 08 BD
1060  10 63 39 FF 13 53 FE 13
1068  55 8D 56 FF 13 55 FE 13
1070  53 39 36 FF 13 53 86 20
1078  CE B0 00 FF 13 55 8D 41
1080  8C B2 00 26 F9 FE 13 53
1088  32 39 36 37 FF 13 53 B6
1090  13 56 84 F0 B7 13 56 FE
1098  13 55 86 20 16 08 5A 26
10A0  FC 8C B2 00 26 03 CE B0
10A8  10 8C B2 10 26 03 CE B0
10B0  00 FF 13 55 C6 10 8D 09
10B8  5A 26 FB FE 13 53 33 32
10C0  39 7D E0 A8 2B FB A7 00
10C8  7D E0 A8 2B F4 08 39 CE
10D0  13 59 FF 13 57 86 20 C6
10D8  08 8D E6 5A 26 FB 86 05
10E0  B7 E0 07 FE 13 55 8D D9
10E8  0E BD F6 0D 0F 81 0D 27
10F0  21 81 7E 26 0B 5A 2B E6
10F8  7A 13 56 7A 13 58 20 DE
```

写真O_3～O_7　オブジェクト・プログラム(先月号と同一)

```
1100  FE 13 57 A7 00 BD 10 63
1108  C1 08 27 D2 7C 13 58 5C
1110  20 CC 39 7F 13 47 7F 13
1118  52 7F 13 4F CE 13 59 A6
1120  00 81 41 2D 5B 81 44 2E
1128  57 5F A6 01 81 20 26 04
1130  6F 01 20 11 81 41 2D 48
1138  81 5A 2E 44 84 1F A7 01
1140  CA FC F7 13 4F A6 02 81
1148  20 26 05 6F 02 5F 20 13
1150  81 41 2D 2C 81 5A 2E 28
1158  84 1F A7 02 CA 03 F7 13
1160  4F C6 E0 A6 03 81 20 26
1168  04 6F 03 20 0E 81 41 2D
1170  0F 81 5B 2E 0B 84 1F A7
1178  03 CA 1F F7 13 50 20 04

1180  7C 13 47 39 5F A6 04 81
1188  20 26 04 6F 04 20 14 81
1190  52 26 02 86 4F 81 41 2D
1198  E7 81 4F 2E E3 84 0F A7
11A0  04 CA F0 A6 05 81 20 26
11A8  04 6F 05 20 0E 81 30 2D
11B0  CF 81 39 2E CB 8B D1 A7
11B8  05 CA 0F F7 13 51 B6 13
11C0  59 81 42 27 BE 81 43 27
11C8  0C FB 13 50 FB 13 4F C1
11D0  FD 26 AD 20 03 7C 13 52
11D8  A6 01 B7 13 4D 8D 1E A6
11E0  02 BB 13 4D B7 13 4D 8D
11E8  14 A6 03 BB 13 4D B7 13
11F0  4D A6 04 48 48 48 48 AB
11F8  05 B7 13 4E 39 CE 13 4C

1200  BD FB C7 BD FB D3 CE 13
1208  59 39 CE 00 00 FF 13 48
1210  FF 13 4A 08 08 08 BC 00
1218  01 27 32 A6 00 2B 29 B4
1220  13 4F B1 13 4C 26 EC A6
1228  01 B4 13 50 B1 13 4D 26
1230  E2 A6 02 B4 13 51 B1 13
1238  4E 26 D8 FF 13 48 7D 13
1240  52 27 D0 BD 12 B6 20 CB
1248  FF 13 4A 20 C6 39 FE 13
1250  48 27 08 BD 10 8A CE 13
1258  36 20 48 FE 13 4A 27 14
1260  B6 13 4C A7 00 B6 13 4D
1268  A7 01 B6 13 4E A7 02 CE
1270  13 39 20 2F FE 00 01 BC
1278  13 45 27 24 8D E2 FE 00

1280  01 08 08 08 FF 00 01 39
1288  FE 13 48 27 C9 86 FF A7
1290  00 CE 13 3C 20 0D FE 13
1298  48 26 17 CE 13 3F 20 03
12A0  CE 13 42 A6 00 BD 10 63
12A8  A6 01 BD 10 63 A6 02 BD
12B0  10 63 39 F0 00 F0 BD 10
12B8  8A 86 4A 8D 40 A6 02 44
12C0  44 44 44 8A 40 81 4F 26
12C8  02 86 52 8D 30 A6 02 84
12D0  0F 8B 2F 8D 28 A6 00 44
12D8  44 8A 40 8D 20 FF 13 53
12E0  EE 00 FF 13 61 CE 13 61
12E8  BD FB CB FE 13 53 B6 13
12F0  61 84 1F 8A 40 8D 06 A6
12F8  01 84 1F 8A 40 7C 13 56

1300  BD 10 63 39 CE 13 20 4F
1308  B7 E0 A0 E6 00 F7 E0 A1
1310  4C 08 81 10 26 F2 7F E0
1318  A2 7F E0 A4 39 0F FF 0F
1320  2F 20 27 02 15 0C 10 13
1328  00 0B 20 00 00 00 00 00
1330  3D 3D 3D 45 52 52 52 45
1338  4A 41 50 44 44 4C 54 4E
1340  45 57 4F 56 46 0C 00
```

写真T_1, T_2　シンボル・テーブル

```
0036  FF 00  10 22 10 06 10 03
003E  10 38  10 41 10 5A 10 46
0046  12 60  12 FD 13 04 10 72
004E  10 8A  10 63 12 A3 11 13
0056  12 0A  12 4E 12 96 12 88
005E  10 C1  10 CF 11 FD 12 B6
0066  10 7E  10 9D 10 A9 10 B1
006E  10 B6  10 D9 10 DE 11 00
0076  11 12  11 34 11 45 11 50
007E  11 63  11 6D 11 75 11 7B
0086  11 84  11 80 11 83 11 8F
008E  11 95  11 A3 FF FF 11 AD
0096  11 BB  11 C9 11 D5 11 D8
009E  12 13  12 16 12 1B 12 48
00A6  12 4D  12 CB 12 56 12 5B
00AE  12 74  12 B2 12 A0 13 08

00B6  13 20  13 30 13 33 13 36
00BE  13 39  13 3C 13 3F 13 42
00C6  FF FF  FF FF 13 47 13 48
00CE  13 4A  13 4C 13 4D 13 4E
00D6  13 4F  13 50 13 51 13 45
00DE  13 52  13 53 13 55 13 56
00E6  13 57  13 58 13 59 00 01
00EE  13 61  FF FF FF FF FF FF
00F6  FF FF  FF FF FF FF FF FF
00FE  13 63
```

写真D_1, D_2ダンプ・プログラム自身のダンプ

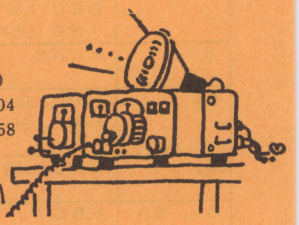
```
0340  03 41 03 AF 4F CE 03 E8
0348  B7 E0 A0 E6 00 F7 E0 A1
0350  4C 08 81 10 26 F2 7F E0
0358  A2 7F E0 A4 CE B0 00 FF
0360  03 E4 86 20 8D 49 8C B2
0368  00 26 F9 FE 03 40 B6 03
0370  40 8D 4A B6 03 41 8D 45
0378  7C 03 E5 7C 03 E5 C6 08
0380  B6 03 41 84 07 26 05 7C
0388  03 E5 A6 00 A6 00 8D 2D
0390  7C 03 E5 BC 03 42 26 03
0398  7E F1 07 08 FF 03 40 5A
03A0  26 DE 01 01 01 7C 03 E5
03A8  26 03 7C 03 E4 20 BF 7D

03B0  E0 A8 2B FB A7 00 7D E0
03B8  A8 2B F4 08 39 36 FF 03
03C0  E6 44 44 44 44 8D 13 FE
03C8  03 E4 8D E3 32 84 0F 8D
03D0  09 8D DC FF 03 E4 FE 03
03D8  E6 39 BD F5 08 81 30 26
03E0  02 86 4F 39 B0 D6 03 E6
03E8  2F 20 27 02 15 0C 10 13
03F0  00 0B 20 00 00 00 00 00
```

るのは，少々面倒です．

プログラムのROM化についても一応考慮してあります．この場合には，写真S_{20}の始めにORG命令を入れ，写真S_{20}の変数を，Read/Write可能なアドレスへ割り当ててください．

◘参考文献

1)I/O '78/2　P.60
2)I/O '78/4　P.104
3)I/O '78/7　P.158



I/O今月の一句

秋深し　となりの少女は

何してるかのぞこう…

EX-80で東大版 Tiny BASICを？

はじめに

東芝のマイクロコンピュータ・キット，EX-80を利用してBASIC言語によるプログラミングを行なう1例をご紹介します．これはあくまでも応用例として紹介するものであり，必ずしも最適なものではありませんが，読者の皆様の参考になれば幸いです．

BASICを行なうためには，キーボードやTVディスプレイ・モジュールなどのハードウェアの追加およびインタープリタなどのソフトウェアの準備が必要になります．

この場合，ユーザーが手がけやすいようにハードウェアは市販品を，ソフトウェアはマイコン関係誌に公表されていて直ぐ応用できるものとして，I/O誌に記載された東大版BASICを利用してみました．(**写真1**)

改造手順

EX-80でBASIC言語を利用できるようにするためには次の手順が必要となります．

❶ EX-80そのものに関する変更
❷ 外部機器の接続
❸ BASICインタープリタの変更

以降にこれらの手順について詳細に説明します．

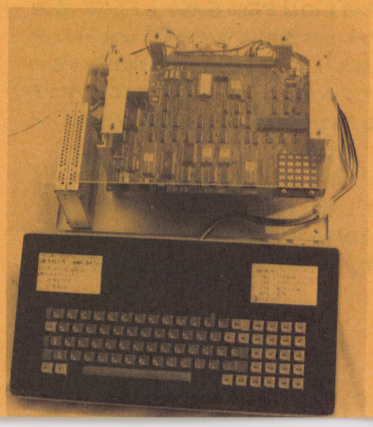
1 EX-80そのものに関する変更

1）プリント基板のパターン修正は必要ありませんが，100ピン・コネクタに出力されていない信号線2本($\overline{CS}_{8800\sim8BFF}$と$\overline{CS}_{8C00\sim8FFF}$)をジャンパー線で追加します．

$\overline{CS}_{8800\sim8BFF}$はTV制御プログラム用のPROMのチップ選択信号として使用するもので，他方$\overline{CS}_{8C00\sim8FFF}$はTV画面用のビデオ・メモリの選択信号として使用するものです．

- IC13の5ピンより100ピン・コネクタの空ピン 8Aへジャンパーする（$\overline{CS}_{8800\sim8BFF}$）．
- IC13の4ピンより100ピン・コネクタの空ピン 8Bへジャンパーする（$\overline{CS}_{8C00\sim8FFF}$）．

写真1　EX-80を使ったBASICシステム



2）ワーキング領域のためのRAM(IC9,10 TMM314P×2)用として18ピンICソケット2個，BASICインタープリタのためのPROM(IC5,6 TMM322C×2)用として，24ピンICソケット2個を実装します．

- IC9, IC10にそれぞれ18ピンICソケットを実装ハンダ付け．
- IC5, IC6にそれぞれ24ピンICソケットを実装ハンダ付け．

2 外部機器の接続

外部機器として必要なものは，①TVディスプレイ・モジュール，②TV制御プログラム用PROM(**TMM322C**) 1個，③キーボード，④直流安定化電源です．

ここでTVディスプレイ・モジュールを付加せずEX-80に内蔵されているディスプレイ制御部を利用することも可能ですが，内蔵されているディスプレイ制御部は表示文字数が1行10文字で26行であるために，すでに雑誌などで発表されているBASIC言語によるアプリケーション・プログラムを利用すると，それらはほとんどが1行32文字で16行を基本としているために，『そのままで使えない』ということも考えられるので，あえて市販品を別付けとしました．

TVディスプレイ・モジュールはアドテック社のTVD-02を使用しました．キーボードも同社のKB-02MPを使用し，ハードウェアの配線を楽に行なうためにマザーボードMB-01も使用しています．

TVディスプレイ・モジュールを制御するプログラムはBASICインタープリタと別に必要となりますが，約250バイ

図1　BASICハードウェア構成概念図

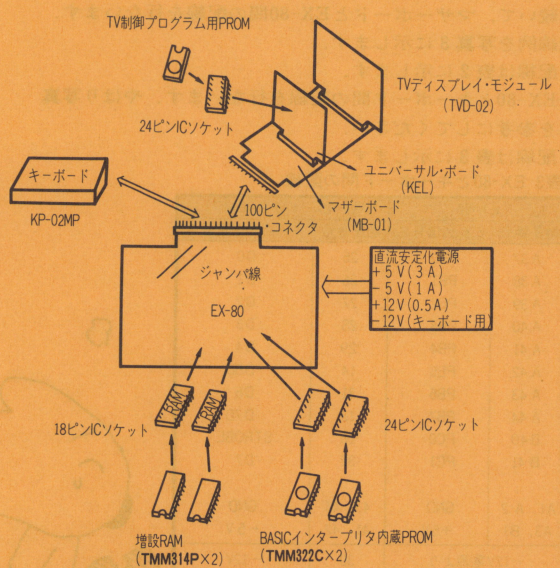


写真2　CS関係の信号線2本をジャンパ線で追加する．

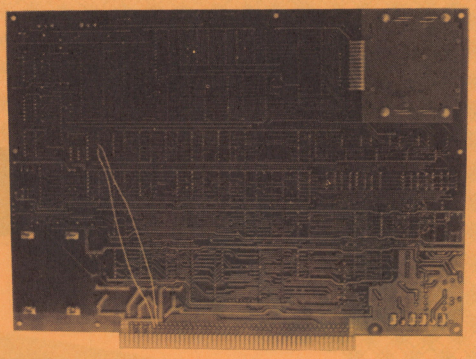


表1　ユニバーサル・ボード上の配線表

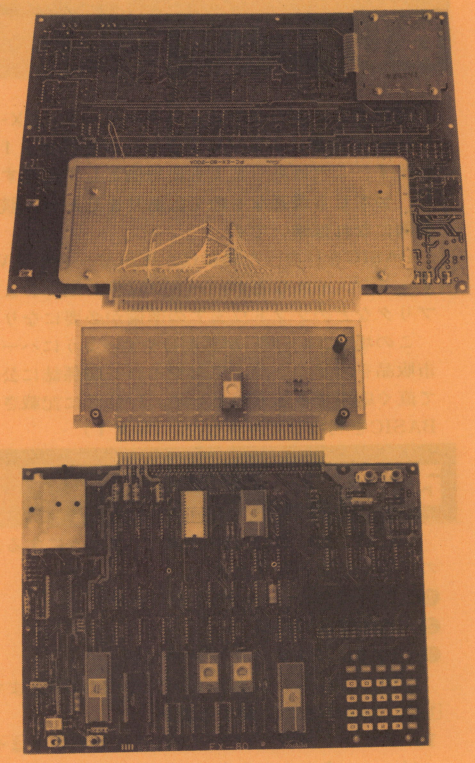
ICソケットピン番号	44ピンコネクタ端子番号	PROM端子信号名
1	15	A7
2	13	A6
3	11	A5
4	9	A4
5	7	A3
6	5	A2
7	3	A1
8	1	A0
9	17	D1
10	19	D2
11	21	D3
12	43, 44	Vss(ov)
13	23	D4
14	25	D5
15	27	D6
16	29	D7
17	31	D8
18	43, 44	V_{PRG}(0V)
19	40	V_{DD}(+12V)
20	32	$\overline{CS}$
21	35	V_{BB}(−5V)
22	4	A9
23	2	A8
24	41, 42	Vcc(+5V)

(ICソケットピンとコネクタ端子間の配線を行なう)

表2　EX-80 100ピン・コネクタとマザーボード間の配線表

EX-80		マザーボード(MB-01)		
端子番号	EX-80信号名	端子番号	TVD-02信号名	PROM信号名
A8	$\overline{CS}$ 8800〜8BFF	32	—	$\overline{CS}$
B8	$\overline{CS}$ 8C00〜8FFF	36	$\overline{CS}$	—
B10	AB7	15	AB7	A7
B11	AB6	13	AB6	A6
B12	AB5	11	AB5	A5
B13	AB4	9	AB4	A4
B14	AB3	7	AB3	A3
B15	AB2	5	AB2	A2
B16	AB1	3	AB1	A1
B17	AB0	1	AB0	A0
A17	AB8	2	AB8	A8
A16	AB9	4	AB9	A9
A21	$\overline{MEMW}$	20	$\overline{WR}$	—
A22	$\overline{MEMR}$	24	OD	—
B26	DB7	31	DB7	D8
B27	DB6	29	DB6	D7
B28	DB5	27	DB5	D6
B29	DB4	25	DB4	D5
B30	DB3	23	DB3	D4
B31	DB2	21	DB2	D3
B32	DB1	19	DB1	D2
B33	DB0	17	DB0	D1
A3, B3	+5	41, 42	Vcc	Vcc
A5, B5	−5	35	—	V_{BB}
A7, B7	+12	40	—	V_{DD}
A1, A2	GND	43, 44	GND	Vss

写真3　上 ユニバーサル基板をEX-80に取り付ける
下 ユニバーサル基板にPROMを実装したところ



トと少ないために，PROM(**TMM322C**)1つに充分入ります．

このPROMの24ピンICソケットをケルのユニバーサル・ボードに配線したモジュールを作成し，マザーボードを介してEX-80と接続しました．

これらの改造の詳細説明の前に**図1**にハードウェア構成の概念を示します．

●ここで，ユニバーサル・ボードに組み立てるTVディスプレイ制御プログラム実装用PROMモジュールの作成について述べます．

作成は簡単なもので24ピンICソケットを1個ハンダ付けし，44ピンのコネクタ端子へリード線を配線すれば良いだけです．配線例を**写真2**に示します．

配線は**表1**に示します．

●続いて，マザーボードとEX-80間の配線を行ないます．配線例を**写真3**に示します．

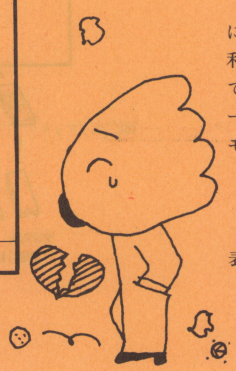
配線は**表2**に示します．

●EX-80とキーボード間の配線を行ないます．やはり**写真3**を参考にしてください．

配線は**表3**に示します．

表3 EX-80とキーボード間の配線

EX-80		キーボード(KB-02MP)	
端子番号	EX-80信号名	端子番号	キーボード信号名
A37	PB0	25	D0
A38	PB1	26	D1
A39	PB2	27	D2
A40	PB3	28	D3
A41	PB4	29	D4
A42	PB5	14	D5D
A43	PB6	31	D6
A44	PB7	13	D7D
B40	PC0	16	STROBE
B41	PC1	32	D7
A1, A2	GND	43, 44	GND
A3, B3	+5V	41, 42	+5V
−12V電源より		39	−12V



3 BASICインタープリタの変更

東大版BASICインタープリタをEX-80では**図2**に示されるように0800番地から0FFF番地に実装します．これは前述のようにEX-80基板上のPROMオプション・エリアになります．

TVディスプレイ制御プログラムは8800番地から8BFF番地に割り付けられるPROMに実装します．このチップ選択信号$\overline{CS}_{8800\sim8BFF}$がEX-80基板上でデコードされているためです．

TVディスプレイそのものはFE00番地からFFFF番地に割り付けます．このチップ選択信号には$\overline{CS}_{8C00\sim8FFF}$を利用しています．RAMエリアにPROMを割り付けているので，ユーザー・プログラムやコンソールでこのエリアにデータを書き込まないように注意しなければなりません．メモリ選択真理を**図3**に示します．

I/Oアドレスとビット割り付けは**図4**のとおりです．

以上を考慮して修正しなければなりません．

さらに，EX-80ではDMAを利用してTVやLEDのモニタ表示を行なっています．BASICではこの表示は不要なため

図2 メモリ・アドレス割り付け

	アドレス	ビット位置 7~4	ビット位置 3~0	用途	備考
2KB	0000〜07FF	IC4		モニタ MROM	
1KB	0800〜0BFF	IC5		ユーザーズPROMエリア(BASICインタープリタ)	EX-80上のオプション・エリアにPROMを増設
	0C00〜0FFF	IC6			
				空き領域	
1KB	8000〜81FF	IC8	IC7	モニタ・ワーキング・エリア	
	8200〜83FF			ユーザーズRAMエリア	TVディスプレイ制御プログラムをここにLOADINGさせる方法も考えられる
1KB	8400〜85FF	IC10	IC9	BASICワーキング	EX-80上のオプション・エリアにRAMを増設
	8600〜87FF				
1KB	8800〜8BFF	追加 PROM		TVディスプレイ制御プログラム	実際はこのうち256byte程度使う(外部基板に作成)
				空き領域	
	FE00〜FFFF	TVディスプレイ RAM		TVディスプレイ(TVD-02)	

図3 メモリ選択真理値

CPUアドレスライン / 割り付けメモリ		AB15	AB14	AB13	AB12	AB11	AB10	AB9	AB8	AB7	AB6	AB5	AB4	AB3	AB2	AB1	AB0
モニタROM	IC4	0	* (0)	*	*	0	メモリ・アドレスライン A10〜A0に接続										
BASICインタープリタ PROM	IC5	0	* (0)	* (0)	* (0)	1	0	メモリ・アドレスライン A9〜A0に接続									
	IC6	0				1	1										
ワーキングRAM	IC7,8	1	* (0)	* (0)	* (0)	0	0	メモリ・アドレスライン A9〜A0に接続									
	IC9,10	1	* (0)	* (0)	* (0)	0	1										
TV制御プログラムPROM		1	* (0)	* (0)	* (0)	1	0	メモリ・アドレスライン A9〜A0に接続									
TVD-02		1	* (1)	* (1)	* (1)	1	1	* (1)	メモリ・アドレスライン A8〜A0に接続								

注 ＊は"0","1"どちらでもよいが，なるべくカッコ内のアドレスにしたい．

図4 I/Oアドレスおよびビット割り付け

アドレスライン AB7	6	5	4	3	2	1	AB0	I/O 割り当て		データ・バス DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
*	*	1	*	*	0	0	0	TMP9555C (キーボードインターフェイス)	ポートA	EX-80 ファンクション・キー							
*	*	1	*	*	0	0	1		ポートB	D7D	D6	D5D	D4	D3	D2	D1	D0
*	*	1	*	*	0	1	0		ポートC	DMA禁止	(キーマトリックス)			サウンド		D7	ストラ
*	*	1	*	*	0	1	1		コマンド								
*	*	0	*	*	1	*	0	TMM9551C (カセットインターフェイス)	データ	データ							
*	*	0	*	*	1	*	1		ステータス	コマンド・ステータス							

写真4 (イ) EX-80を引き抜いたところ，下にTVD-02が見える

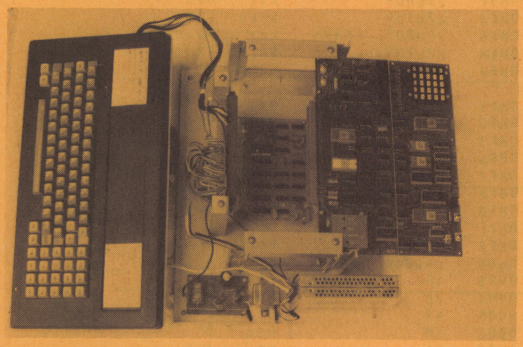
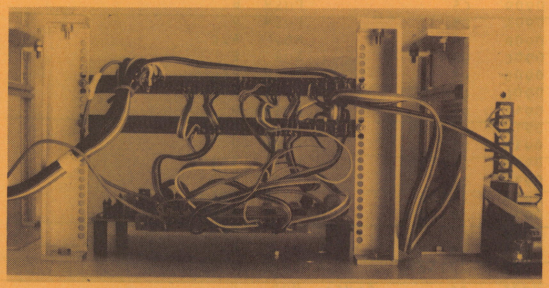


写真4 (ロ) コネクタ間の配線の様子



にイニシャライズ・ルーチンとしてDMAインヒビットを行なっています．

このようにして修正したBASICインタープリタのプログラム・リストを**表4**に示します．

このプログラム・リストは，ＴＶディスプレイ制御プログラムをPROMに書き込んでおき，メモリ・ロケーションの8800番地から8BFF番地に割り付けるものとしています．

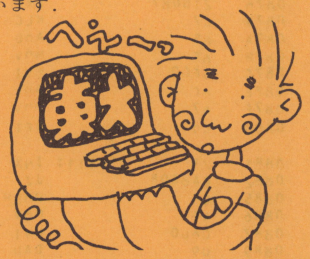
この方法の他に，ＴＶディスプレイ制御プログラム部だけをオーディオ・カセットに録音しておき，BASICプログラミングを行なうごとにローディングすることが考えられます．

このローディング・エリアは図2メモリ・アドレス割り付けに示されるように8200番地からのＲＡＭエリアが最適です．

以上でEX-80を利用して，BASICプログラミングを可能にする一例の説明を終わりますが，詳細は『東芝マイコンセブン』でサポートしています．

◘参考文献

1）I/O 1977年9月号，12月号



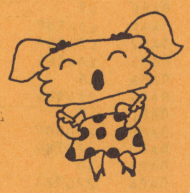
《プログラムリスト》

```
                        ;
                        ;
                        ;       TINY BASIC
                        ;       FOR TLCS-80A
                        ;       EX-80A
                        ;
                        ;
8800                    STAK    EQU     8800H
8700                    VTOP    EQU     8700H
8737                    LBUF    EQU     8737H
87A7                    MSTK    EQU     87A7H
0800                    IFNT    EQU     0800H
8400                    VFNT    EQU     8400H
                        ;
          1             TST     MACRO   STR,ADRS
          1                     CALL    TEST
          1                     DB      STR
          1                     DB      ADRS-$-1
                                ENDM
                        ;
          1             CASE    MACRO   STR,ADRS
          1                     DB      STR
          1                     DB      (ADRS+8000H) SHR 8
          1                     DB      ADRS AND 0FFH
                                ENDM
                        ;
0800                            ORG     IFNT
0800    C30608                  JMP     START
0803    C3E00F                  JMP     EXAMPL
0806    F3              START:  DI
```

```
0807  310008R          LXI   SP,STAK
080A  3E93             MVI   A,93H
080C  D3FB             OUT   0FBH
080E  3EFF             MVI   A,0FFH
0810  320084           STA   OMASK
0813  3E0E             MVI   A,0EH
0815  D3FB             OUT   0FBH
0817  CD8D8R   CLR:    CALL  CLR3S
081A  31008R   RSTART: LXI   SP,STAK
081D  C3D50R           JMP   ENTRY
                       ;
0820  E3       TEST:   XTHL                ;TEST CHARACTER
0821  CD3F0R           CALL  SKIP
0824  BE               CMP   M
0825  C3810R           JMP   TEST1
                       ;
0828  3E0D     CRLF:   MVI   A,0DH
082A  F5       PUT:    PUSH  PSW
082B  3A0084           LDA   OMASK
082E  B7               ORA   A               ;CLEAR CARRY
082F  C37C0F           JMP   TTY01
                       ;
0832  CD6F0C   EEXPR:  CALL  EXPR
0835  F5               PUSH  H
0836  C32B0C           JMP   RST31
                       ;
0839  7C       COMP:   MOV   A,H
083A  BA               CMP   D
083B  C0               RNZ
083C  7D               MOV   A,L
083D  BB               CMP   E
083E  C9               RET
                       ;
083F  1A       SKIP:   LDAX  D
0840  FE20             CPI   20H
0842  C0               RNZ
0843  13               INX   D
0844  C33F0R           JMP   SKIP
                       ;
0847  CDC90D   ENDL:   CALL  TSTSC
084A  C3E20D           JMP   LERMS
                       ;
                       ;
084D  CD3F0R   TSTV:   CALL  SKIP
0850  D640             SUI   40H
0852  D8               RC
0853  C2710R           JNZ   TSTV1
0856  13               INX   D
0857  CD230D           CALL  EXPRO
085A  29               DAD   H
085B  DAHA0R           JC    ERROR
085E  D5               PUSH  D
085F  EB               XCHG
0860  CD6D0D           CALL  RSIZE
0863  CD390R           CALL  COMP
0866  DA120F           JC    SYS01
0869  210087           LXI   H,VTOP
086C  CD900D           CALL  DIFF
086F  D1               POP   D
0870  C9               RET
                       ;
0871  FE1A   TSTV1:   CPI   1AH
0873  3F               CMC
0874  D8               RC
0875  13               INX   D
0876  210087           LXI   H,VTOP
0879  07               RLC
087A  85               ADD   L
087B  6F               MOV   L,A
087C  3E00             MVI   A,00H
087E  8C               ADC   H
087F  67               MOV   H,A
0880  C9               RET
                       ;
0881  23       TEST1:  INX   H
0882  CA8C0R           JZ    TSTE0
0885  C5               PUSH  B
0886  4E               MOV   C,M
0887  0600             MVI   B,00H
0889  09               DAD   B
088A  C1               POP   B
088B  1B               DCX   D
088C  13       TSTE0:  INX   D
088D  23               INX   H
088E  E3               XTHL
088F  C9               RET
                       ;
0890  210000   GINI:   LXI   H,0000H
0893  44               MOV   B,H
0894  CD3F0R           CALL  SKIP
0897  FE30     GET11:  CPI   30H
0899  D8               RC                  ;RETURN INTEGER IN HI
089A  FE3A             CPI   3AH
089C  D0               RNC
089D  3EF0             MVI   A,0F0H
089F  A4               ANA   H
```

```
08A0  C2HA0R           JNZ   ERROR
08A3  04               INR   B
08A4  C5               PUSH  B
08A5  44               MOV   B,H
08A6  4D               MOV   C,L
08A7  29               DAD   H
08A8  29               DAD   H
08A9  09               DAD   B
08AA  29               DAD   H
08AB  1A               LDAX  D
08AC  13               INX   D
08AD  E60F             ANI   0FH
08AF  85               ADD   L
08B0  6F               MOV   L,A
08B1  3E00             MVI   A,00H
08B3  8C               ADC   H
08B4  67               MOV   H,A
08B5  C1               POP   B
08B6  1A               LDAX  D
08B7  F29708           JP    GET11
                       ;
08BA  D5       ERROR:  PUSH  D
08BB  11C10R   ERR1:   LXI   D,HOWMS
08BE  C3E60D           JMP   LEMS1
                       ;
08C1  484F573F HOWMS:  DB    'HOW'
08C5  0D               DB    0DH
08C6  4F4B     OKMES:  DB    'OK'
08C8  0D               DB    0DH
08C9  57484154 WHTMS:  DB    'WHAT'
08CD  3F
08CE  0D               DB    0DH
08CF  534F5272 SRYMS:  DB    'SORRY'
08D3  59
08D4  0D               DB    0DH
                       ;
08D5  CD280F   ENTRY:  CALL  CRLF
08D8  11C60R           LXI   D,OKMES
08DB  97               SUB   A
08DC  CD8B0F           CALL  MSG
08DF  21E60R           LXI   H,ST2+1
08E2  220184           SHLD  COBJ
08E5  210000   ST2:    LXI   H,0000H
08E8  220784           SHLD  FCNTR
08EB  220384           SHLD  RSTCK
                       ;
08EE  3F3E     GETC:   MVI   A,3EH
08F0  CD180E           CALL  GETL
08F3  D5               PUSH  D
08F4  113787           LXI   D,LBUF
08F7  CD900R           CALL  GINT
08FA  CD3F0R           CALL  SKIP
08FD  7C               MOV   A,H
08FE  B5               ORA   L
08FF  C1               POP   B
0900  CAD809           JZ    KWCPR
0903  1B       INSRT:  DCX   D
0904  7C               MOV   A,H
0905  12               STAX  D
0906  1B               DCX   D
0907  7D               MOV   A,L
0908  12               STAX  D
0909  C5               PUSH  B
090A  D5               PUSH  D
090B  79               MOV   A,C
090C  93               SUB   E
090D  F5               PUSH  PSW
090E  CD610F           CALL  SRCH
0911  D5               PUSH  D
0912  C22509           JNZ   MOVE
0915  D5               PUSH  D
0916  CD7F0E           CALL  SKIPL
0919  C1               POP   B
091A  2A1384           LHLD  OBTM
091D  CD1D0F           CALL  TRNSF
0920  60               MOV   H,B
0921  69               MOV   L,C
0922  221384           SHLD  OBTM
0925  C1       MOVE:   POP   B
0926  2A1384           LHLD  OBTM
0929  F1               POP   PSW
092A  F5               PUSH  H
092B  FE03             CPI   03H
092D  CA1A0R           JZ    RSTART
0930  85               ADD   L
0931  6F               MOV   L,A
0932  3E00             MVI   A,00H
0934  8C               ADC   H
0935  67               MOV   H,A
0936  110087           LXI   D,VTOP
0939  CD390R           CALL  COMP
093C  D2110F           JNC   SYS0F
093F  221384           SHLD  OBTM
0942  D1               POP   D
0943  CD280F           CALL  TR2
0946  D1               POP   D
```

```
0947   E1              POP   H
0948   CD1D0F          CALL  TRNSF
094B   C3EE08          JMP   GETC
                       ;
                       ;
094E 1                 +CMDKW: CASE  '''LIST''',LIST
094E 1 4C495354+       DB    'LIST'
0952 1 8A              +       DB    (LIST+8000H) SHR 8
0953 1 4A              +       DB    LIST AND 0FFH
                       ;
     1                 +       CASE  '''RUN''',RUN
0954 1 52554E          +       DB    'RUN'
0957 1 8A              +       DB    (RUN+8000H) SHR 8
0958 1 1A              +       DB    RUN AND 0FFH
                       ;
     1                 +       CASE  '''NEW''',NEW
0959 1 4E4557          +       DB    'NEW'
095C 1 8A              +       DB    (NEW+8000H) SHR 8
095D 1 0B              +       DB    NEW AND 0FFH
                       ;
095E 1                 +STMKW: CASE  '''NEXT''',NEXT
095E 1 4E4558 54+      DB    'NEXT'
0962 1 8B              +       DB    (NEXT+8000H) SHR 8
0963 1 4A              +       DB    NEXT AND 0FFH
                       ;
     1                 +       CASE  '''LET''',LET
0964 1 4C4554          +       DB    'LET'
0967 1 8C              +       DB    (LET+8000H) SHR 8
0968 1 1D              +       DB    LET AND 0FFH
                       ;
     1                 +       CASE  '''IF''',IFSTM
0969 1 4946            +       DB    'IF'
096B 1 8B              +       DB    (IFSTM+8000H) SHR 8
096C 1 A5              +       DB    IFSTM AND 0FFH
                       ;
     1                 +       CASE  '''GOTO''',GOTO
096D 1 474F544F+       DB    'GOTO'
0971 1 8A              +       DB    (GOTO+8000H) SHR 8
0972 1 39              +       DB    GOTO AND 0FFH
                       ;
     1                 +       CASE  '''GOSUB''',GOSUB
0973 1 474F5355+       DB    'GOSUB'
0977 1 47              +
0978 1 8A              +       DB    (GOSUB+8000H) SHR 8
0979 1 AB              +       DB    GOSUB AND 0FFH
                       ;
     1                 +       CASE  '''RETURN''',RETURN
097A 1 52455455+       DB    'RETURN'
097E 1 524E            +
0980 1 8A              +       DB    (RETURN+8000H) SHR 8
0981 1 CA              +       DB    RETURN AND 0FFH
                       ;
     1                 +       CASE  '''REM''',REM
0982 1 52454D          +       DB    'REM'
0985 1 8B              +       DB    (REM+8000H) SHR 8
0986 1 9F              +       DB    REM AND 0FFH
                       ;
     1                 +       CASE  '''FOR''',FOR
0987 1 464F52          +       DB    'FOR'
098A 1 8A              +       DB    (FOR+8000H) SHR 8
098B 1 E5              +       DB    FOR AND 0FFH
                       ;
     1                 +       CASE  '''INPUT''',INPUT
098C 1 494E5055+       DB    'INPUT'
0990 1 54              +
0991 1 8B              +       DB    (INPUT+8000H) SHR 8
0992 1 C0              +       DB    INPUT AND 0FFH
                       ;
     1                 +       CASE  '''PRINT''',PRINT
0993 1 5052494E+       DB    'PRINT'
0997 1 54              +
0998 1 8A              +       DB    (PRINT+8000H) SHR 8
0999 1 67              +       DB    PRINT AND 0FFH
                       ;
     1                 +       CASE  '''STOP''',STOP
099A 1 53544F50+       DB    'STOP'
099E 1 8A              +       DB    (STOP+8000H) SHR 8
099F 1 14              +       DB    STOP AND 0FFH
09A0   8C              DB    (CMDER+8000H) SHR 8
09A1   17              DB    CMDER AND 0FFH
09A2 1                 +FNKW:  CASE  '''RND''',RND
09A2 1 524E44          +       DB    'RND'
09A5 1 8D              +       DB    (RND+8000H) SHR 8
09A6 1 54              +       DB    RND AND 0FFH
     1                 +       CASE  '''ABS''',FNABS
09A7 1 414253          +       DB    'ABS'
09AA 1 8D              +       DB    (FNABS+8000H) SHR 8
09AB 1 61              +       DB    FNABS AND 0FFH
     1                 +       CASE  '''SIZE''',RSIZE
09AC 1 53495A45+       DB    'SIZE'
09B0 1 8D              +       DB    (RSIZE+8000H) SHR 8
09B1 1 6D              +       DB    RSIZE AND 0FFH
09B2   8D              DB    (FACT2+8000H) SHR 8
09B3   12              DB    FACT2 AND 0FFH
09B4 1                 +KWTO:  CASE  '''TO''',FORTO
09B4 1 544F            +       DB    'TO'
09B6 1 8A              +       DB    (FORTO+8000H) SHR 8
09B7 1 E5              +       DB    FORTO AND 0FFH
09B8   8D              DB    (LERMS+8000H) SHR 8
09B9   E7              DB    LERMS AND 0FFH
09BA 1                 +KWSTP: CASE  '''STEP''',FSTEP
09BA 1 53544550+       DB    'STEP'
09BE 1 8B              +       DB    (FSTEP+8000H) SHR 8
09BF 1 01              +       DB    FSTEP AND 0FFH
09C0   8B              DB    (FSTP1+8000H) SHR 8
09C1   C7              DB    FSTP1 AND 0FFH
09C2 1                 +ROPKW: CASE  '''>=''',GE
09C2 1 3E3D            +       DB    '>='
09C4 1 8C              +       DB    (GE+8000H) SHR 8
09C5 1 31              +       DB    GE AND 0FFH
     1                 +       CASE  '''#''',NE
09C6 1 23              +       DB    '#'
09C7 1 8C              +       DB    (NE+8000H) SHR 8
09C8 1 37              +       DB    NE AND 0FFH
     1                 +       CASE  '''>''',GT
09C9 1 3E              +       DB    '>'
09CA 1 8C              +       DB    (GT+8000H) SHR 8
09CB 1 3D              +       DB    GT AND 0FFH
     1                 +       CASE  '''=''',EQ
09CC 1 3D              +       DB    '='
09CD 1 8C              +       DB    (EQ+8000H) SHR 8
09CE 1 4C              +       DB    EQ AND 0FFH
     1                 +       CASE  '''<=''',LE
09CF 1 3C3D            +       DB    '<='
09D1 1 8C              +       DB    (LE+8000H) SHR 8
09D2 1 44              +       DB    LE AND 0FFH
     1                 +       CASE  '''<''',LT
09D3 1 3C              +       DB    '<'
09D4 1 8C              +       DB    (LT+8000H) SHR 8
09D5 1 57              +       DB    LT AND 0FFH
09D6   8C              DB    (NOROP+8000H) SHR 8
09D7   5B              DB    NOROP AND 0FFH
                       ;
                       ;
09D8   214D09          KWCPR:  LXI   H,CMDKW-1
09DB   CD3F03          NXTKW:  CALL  SKIP
09DE   D5              PUSH  D
09DF   1A              KWC1:   LDAX  D
09E0   13              INX   D
09E1   FE2E            CPI   2EH
09E3   CAFC09          JZ    KWSRT
09E6   23              INX   H
09E7   BE              CMP   M
09E8   CADF09          JZ    KWC1
09EB   3E7F            MVI   A,7FH
09ED   1B              DCX   D
09EE   BE              CMP   M
09EF   DA030A          JC    EXEQT
09F2   23              KWSK1:  INX   H
09F3   BE              CMP   M
09F4   D2F209          JNC   KWSK1
09F7   23              INX   H
09F8   D1              POP   D
09F9   C3DB09          JMP   NXTKW
                       ;
09FC   3E7F            KWSRT:  MVI   A,7FH
09FE   23              KWSK2:  INX   H
09FF   BE              CMP   M
0A00   D2FF09          JNC   KWSK2
                       ;
0A03   7E              EXEQT:  MOV   A,M
0A04   23              INX   H
0A05   6E              MOV   L,M
0A06   E67F            ANI   7FH
0A08   67              MOV   H,A
0A09   F1              POP   PSW
0A0A   E9              PCHL
                       ;
                       ;       JUMP TO MC HL REGISTER )
                       ;
                       ;
0A0B   CD0C0D          NEW:    CALL  TSCR2
0A0E   211584          LXI   H,OUTOP
0A11   221384          SHLD  ORTM
0A14   CD0C0D          STOP:   CALL  TSCR2
0A17   C31A08          JMP   RSTART
0A1A   CD0C0D          RUN:    CALL  TSCR2
0A1D   111584          LXI   D,OUTOP
0A20   210000          RUN1:   LXI   H,0000H
0A23   CD690E          CALL  SRCH1
0A26   DA1A08          JC    RSTART
0A29   EB              RUN2:   XCHG
0A2A   220184          SHLD  COBJ
0A2D   EB              XCHG
0A2E   13              INX   D
0A2F   13              INX   D
0A30   CD950F          NXTGO:  CALL  BREAK
0A33   215D09          LXI   H,STMKW-1
0A36   C3DB09          JMP   NXTKW
0A39   CD3208          GOTO:   CALL  EFXPR
0A3C   D5              PUSH  D
0A3D   CD0C0D          CALL  TSCR2
0A40   CD610F          CALL  SRCH
0A43   C2B80B          JNZ   ERR1
```



I/O

```
0A46   F1              POP   PSW
0A47   C3290A          JMP   RUN2
0A4A   CD900B  LISI:   CALL  GINT
0A4D   CDDC00          CALL  TSCR2
0A50   CD610E          CALL  SRCH
0A53   DA1A0B  LISIL:  JC    RSTART
0A56   CD080F          CALL  WLINE
0A59   CD950F          CALL  BREAK
0A5C   CD690E          CALL  SRCH1
0A5F   C3530A          JMP   LISTI
0A62   0E06    PRNT:   MVI   C,06H
                       ;
     1                 +     TSI   '''';''',PRNT1
0A64 1 CD200B          +     CALL  TEST
0A67 1 3B              +     DB    ';'
0A68 1 06              +     DB    PRNT1-$-1
0A69   CD280B          CALL  CRLF
0A6C   C3300A          JMP   NXTG0
0A6F 1                 +PRNT1: TST   0DH,PRNT2
0A6F 1 CD2003          +     CALL  TEST
0A72 1 0D              +     DB    0DH,0DH
0A73 1 06              +     DB    PRNT2-$-1
0A74   CD280B          CALL  CRLF
0A77   C3200A          JMP   RUN1
0A7A 1                 +PRNT2: TST   '''#''',PRNT3
0A7A 1 CD200B          +     CALL  TEST
0A7D 1 23              +     DB    '#'
0A7E 1 07              +     DB    PRNT3-$-1
0A7F   CD320B          CALL  EEXPR
0A82   4D              MOV   C,L
0A83   C3BC0A          JMP   PRNT4
0A86   CD990E  PRNT3:  CALL  PR10
0A89   C39D0A          JMP   PRNT7
0A8C 1                 +PRNT4: TSI   ''',',''',PRNT5
0A8C 1 CD200B          +     CALL  TEST
0A8F 1 2C              +     DB    ','
0A90 1 06              +     DB    PRNT5-$-1
0A91   CDC90D          CALL  TSTSC
0A94   C37A0A          JMP   PRNT7
0A97   CD280B  PRNT5:  CALL  CRLF
0A9A   C34708          JMP   ENDL
0A9D   CD320B  PRNT6:  CALL  EEXPR
0AA0   C5              PUSH  B
0AA1   CDC60F          CALL  WINT
0AA4   C1              POP   B
0AA5   C3BC0A          JMP   PRNT4
                       ;
0AA8   CD530F  GOSUB:  CALL  PSHV
0AAB   CD320B          CALL  EEXPR
0AAE   D5              PUSH  D
0AAF   CD610E          CALL  SRCH
0AB2   C2B80B          JNZ   ERR1
0AB5   2A0184          LHLD  COBJ
0AB8   E5              PUSH  H
0AB9   2A0384          LHLD  RSTCK
0ABC   E5              PUSH  H
0ABD   210000          LXI   H,0000H
0AC0   220784          SHLD  FCNTR
0AC3   39              DAD   SP
0AC4   220384          SHLD  RSTCK
0AC7   C3290A          JMP   RUN2
                       ;
0ACA   CDDC00  RETURN: CALL  TSCR2
0ACD   2A0384          LHLD  RSTCK
0AD0   7C              MOV   A,H
0AD1   B5              ORA   L
0AD2   CAE20D          JZ    LERMS
0AD5   F9              SPHL
0AD6   E1              POP   H
0AD7   220384          SHLD  RSTCK
0ADA   E1              POP   H
0ADB   220184          SHLD  COBJ
0ADE   D1              POP   D
0ADF   CD370F          CALL  POPV
0AE2   C34708          JMP   ENDL
                       ;
0AE5   CD530F  FOR:    CALL  PSHV
0AE8   CDB00D          CALL  LTSUB
0AEB   2B              DCX   H
0AEC   220784          SHLD  FCNTR
0AEF   216309          LXI   H,KWTO-1
0AF2   C3DB09          JMP   NXTKW
0AF5   CD320B  FORTO:  CALL  EEXPR
0AF8   220B84          SHLD  FTOV
0AFB   216909          LXI   H,KWSTP-1
0AFE   C3DB09          JMP   NXTKW
0B01   CD320B  FSTEP:  CALL  EEXPR
0B04   C30A0B          JMP   FORO
0B07   210100  FSTP1:  LXI   H,0001H
0B0A   220984  FORO:   SHLD  FSTPV
0B0D   2A0184          LHLD  COBJ
0B10   220D84          SHLD  FLAB1
0B13   EB              XCHG
0B14   220F84          SHLD  FOBJ
0B17   010A0C          LXI   B,000AH
0B1A   2A0784          LHLD  FCNTR
0B1D   EB              XCHG
0B1E   60              MOV   H,B
0B1F   68              MOV   L,B
0B20   39              DAD   SP
0B21   3F              DB    3EH
0B22   09      FORS:   DAD   B
0B23   7E              MOV   A,M
0B24   23              INX   H
0B25   B6              ORA   M
0B26   CA430B          JZ    FOR10
0B29   7E              MOV   A,M
0B2A   2B              DCX   H
0B2B   BA              CMP   D
0B2C   C2220B          JNZ   FOR3
0B2F   7E              MOV   A,M
0B30   BB              CMP   E
0B31   C2220B          JNZ   FOR3
0B34   EB              XCHG
0B35   210000          LXI   H,0000H
0B38   39              DAD   SP
0B39   44              MOV   B,H
0B3A   4D              MOV   C,L
0B3B   210A00          LXI   H,000AH
0B3E   19              DAD   D
0B3F   CD280F          CALL  TR2
0B42   F9              SPHL
0B43   2A0F84  FOR10:  LHLD  FOBJ
0B46   EB              XCHG
0B47   C34708          JMP   ENDL
                       ;
0B4A   CD4D0B  NEXT:   CALL  TSTV
0B4D   DAE20D          JC    LERMS
0B50   220584          SHLD  NCNTR
0B53   D5      NEXT1:  PUSH  D
0B54   EB              XCHG
0B55   2A0784          LHLD  FCNTR
0B58   7C              MOV   A,H
0B59   B5              ORA   L
0B5A   CAE30D          JZ    LEMS0
0B5D   CD3908          CALL  COMP
0B60   CA6D0B          JZ    NEXT2
0B63   D1              POP   D
0B64   CD370F          CALL  POPV
0B67   2A0584          LHLD  NCNTR
0B6A   C3530B          JMP   NEXT1
0B6D   5E      NEXT2:  MOV   E,M
0B6E   23              INX   H
0B6F   56              MOV   D,M
0B70   2A0984          LHLD  FSTPV
0B73   E5              PUSH  H
0B74   19              DAD   D
0B75   EB              XCHG
0B76   2A0784          LHLD  FCNTR
0B79   73              MOV   M,E
0B7A   23              INX   H
0B7B   72              MOV   M,D
0B7C   2A0B84          LHLD  FTOV
0B7F   F1              POP   PSW
0B80   B7              ORA   A
0B81   F2850B          JP    NEXT4
0B84   EB              XCHG
0B85   CDA60D  NEXT4:  CALL  CMINT
0B88   D1              POP   D
0B89   DA990B          JC    NEXT5
0B8C   2A0D84          LHLD  FLAB1
0B8F   220184          SHLD  COBJ
0B92   2A0F84          LHLD  FOBJ
0B95   EB              XCHG
0B96   C34708          JMP   ENDL
0B99   CD370F  NEXT5:  CALL  POPV
0B9C   C34708          JMP   ENDL
                       ;
0B9F   210000  REM:    LXI   H,0000H
0BA2   C3AD0B          JMP   IFST2
                       ;
0BA5   CD320B  TEST1:  CALL  EEXPR
0BA8   7C              MOV   A,H
0BA9   B5              ORA   L
0BAA   C2300A          JNZ   NXTG0
0BAD   CD810F  TEST2:  CALL  SKPL2
0BB0   D2290A  JNC     RUN2
0BB3   C31A0B          JMP   RSTART
                       ;
0BB6   2A0584  ERRIN:  LHLD  NCNTR
0BB9   F9              SPHL
0BBA   E1              POP   H
0BBB   220184          SHLD  COBJ
0BBE   D1              POP   D
0BBF   D1              POP   D
0BC0   D5      INPUT:  PUSH  D
0BC1   CD990F          CALL  PR10
0BC4   C3D00B          JMP   INPT2
                       ;
0BC7   CD4D0B  INPT1:  CALL  TSTV
0BCA   DA0B0C          JC    INPT0
0BCD   C3E20B          JMP   INPT4
0BD0   D5      INPT2:  PUSH  D
0BD1   CD4D0B          CALL  TSTV
```

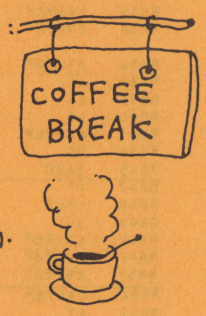
```
0BD4  DAE20D          JC    LERMS
0BD7  1A              LDAX  D
0BD8  4F              MOV   C,A
0BD9  97              SUB   A
0BDA  12              STAX  D
0BDB  D1              POP   D
0BDC  CDABOF          CALL  MSG
0BDF  79              MOV   A,C
0BE0  1B              DCX   D
0BE1  12              STAX  D
                      ;
0BE2  D5        INPT4: PUSH  D
0BE3  EB              XCHG
0BE4  2A0184          LHLD  COBJ
0BE7  E5              PUSH  H
0BE8  21C00B          LXI   H,INPUT
0BEB  220184          SHLD  COBJ
0BEE  210000          LXI   H,0000H
0BF1  39              DAD   SP
0BF2  220584          SHLD  NCNTR
0BF5  D5              PUSH  D
0BF6  3E3A            MVI   A,3AH
0BF8  CD180E          CALL  GETL
0BFB  113787          LXI   D,LBUF
0BFE  CD320B          CALL  EEXPR
0C01  D1              POP   D
0C02  EB              XCHG
0C03  73              MOV   M,E
0C04  23              INX   H
0C05  72              MOV   M,D
0C06  E1              POP   H
0C07  220184          SHLD  COBJ
0C0A  D1              POP   D
                      ;
0C0B  F1        INPT6: POP   PSW
      1         +      TST   '=',0,'>',INPT7
0C0C  1 CD200B  +      CALL  TEST
0C0F  1 2C      +      DB    ','
0C10  1 03      +      DB    INPT7-$-1
0C11  C3C00B          JMP   INPUT
0C14  C3470B    INPT7: JMP   ENDL
                      ;
0C17  1A        CMDER: LDAX  D
0C18  FE0D            CPI   0DH
0C1A  CA280C          JZ    LTEND
                      ;
0C1D  CDB00D    LET:   CALL  LTSUB
      1         +      TST   '=',0,'>',LTEND
0C20  1 CD200B  +      CALL  TEST
0C23  1 2C      +      DB    ','
0C24  1 03      +      DB    LTEND-$-1
0C25  C31D0C          JMP   LET
0C28  C3470B    LTEND: JMP   ENDL
                      ;
0C2B  21C109    RST31: LXI   H,NOPKW-1
0C2E  C3D809          JMP   NXTKW
                      ;
0C31  CD5A0C    GE:    CALL  IFEXO
0C34  D8              RC
0C35  6F              MOV   L,A
0C36  C9              RET
                      ;
0C37  CD5A0C    NE:    CALL  IFEXO
0C3A  C8              RZ
0C3B  6F              MOV   L,A
0C3C  C9              RET
                      ;
0C3D  CD5A0C    GT:    CALL  IFEXO
0C40  C8              RZ
0C41  D8              RC
0C42  6F              MOV   L,A
0C43  C9              RET
                      ;
0C44  CD5A0C    LE:    CALL  IFEXO
0C47  6F              MOV   L,A
0C48  C8              RZ
0C49  D8              RC
0C4A  6C              MOV   L,H
0C4B  C9              RET
                      ;
0C4C  CD5A0C    FO:    CALL  IFEXO
0C4F  C0              RNZ
0C50  6F              MOV   L,A
0C51  C9              RET
                      ;
0C52  CD5A0C    LT:    CALL  IFEXO
0C55  D0              RNC
0C56  6F              MOV   L,A
0C57  C9              RET
                      ;
0C58  F1        NOROP: POP   H
0C59  C9              RET
                      ;
0C5A  79        IFEXO: MOV   A,C
0C5B  E1              POP   H
0C5C  C1              POP   B
0C5D  F5              PUSH  H
```

```
0C5E  C5              PUSH  B
0C5F  4F              MOV   C,A
0C60  CD6F0C          CALL  EXPR
0C63  EB              XCHG
0C64  E3              XTHL
0C65  CDA60D          CALL  CMINT
0C68  D1              POP   D
0C69  210000          LXI   H,0000H
0C6C  3E01            MVI   A,01H
0C6E  C9              RET
                      ;
0C6F  1         +EXPR: TST   '+','-',EXPR1
0C6F  1 CD200B  +      CALL  TEST
0C72  1 2D      +      DB    '-'
0C73  1 06      +      DB    EXPR1-$-1
0C74  210000          LXI   H,0000H
0C77  C3A10C          JMP   NEGA1
                      ;
0C7A  1         +EXPR1: TST  '+','-',EXPR3
0C7A  1 CD200B  +      CALL  TEST
0C7D  1 2B      +      DB    '+'
0C7E  1 00      +      DB    EXPR3-$-1
0C7F  CDAB0C    EXPR3: CALL  TERM
                      ;
0C82  1         +EXPR2: TST  '+','-',NEGAD
0C82  1 CD200B  +      CALL  TEST
0C85  1 2B      +      DB    '+'
0C86  1 15      +      DB    NEGAD-$-1
0C87  E5              PUSH  H
0C88  CDAB0C          CALL  TERM
0C8B  EB        ADDDBL: XCHG
0C8C  E3              XTHL
0C8D  7C              MOV   A,H
0C8E  AA              XRA   D
0C8F  7A              MOV   A,D
0C90  19              DAD   D
0C91  D1              POP   D
0C92  FAB20C          JM    EXPR2
0C95  AC              XRA   H
0C96  F2B20C          JP    EXPR2
0C99  C3BA0B          JMP   ERROR
0C9C  1         +NEGA0: TST  '=','-',EXPRT
0C9C  1 CD200B  +      CALL  TEST
0C9F  1 2D      +      DB    '-'
0CA0  1 8F      +      DB    EXPRT-$-1
                      ;
0CA1  E5        NEGA1: PUSH  H
0CA2  CDAB0C          CALL  TERM
0CA5  CD9A0D          CALL  TWSCP
0CA8  C38B0C          JMP   ADDDBL
                      ;
0CAB  CD0C0D    TERM:  CALL  FACTR
                      ;
0CAE  1         +MULT: TST   '=','*',DIV
0CAE  1 CD200B  +      CALL  TEST
0CB1  1 2A      +      DB    '*'
0CB2  1 2C      +      DB    DIV-$-1
0CB3  E5              PUSH  H
0CB4  CD0C0D          CALL  FACTR
0CB7  0600            MVI   B,00H
0CB9  CD970D          CALL  ABS
0CBC  EB              XCHG
0CBD  E3              XTHL
0CBE  CD970D          CALL  ABS
0CC1  7C              MOV   A,H
0CC2  B7              ORA   A
0CC3  CACC0C          JZ    MULT1
0CC6  7A              MOV   A,D
0CC7  B7              ORA   A
0CC8  EB              XCHG
0CC9  C2BB0B          JNZ   ERR1
0CCC  7D        MULT1: MOV   A,L
0CCD  210000          LXI   H,0000H
0CD0  B7              ORA   A
0CD1  CAFE0C          JZ    TERM1
0CD4  19        MULTL: DAD   D
0CD5  DABB0B          JC    ERR1
0CD8  3D              DCR   A
0CD9  C2D40C          JNZ   MULTL
0CDC  C3FE0C          JMP   TERM1
                      ;
0CDF  1         +DIV:  TST   '=','/',EXPRT
0CDF  1 CD200B  +      CALL  TEST
0CE2  1 2F      +      DB    '/'
0CE3  1 4C      +      DB    EXPRT-$-1
                      ;
0CE4  E5              PUSH  H
0CE5  CD0C0D          CALL  FACTR
0CE8  0600            MVI   B,00H
0CEA  CD970D          CALL  ABS
0CED  EB              XCHG
0CEE  E3              XTHL
0CEF  CD970D          CALL  ABS
0CF2  7A              MOV   A,D
0CF3  B3              ORA   E
0CF4  CABB0B          JZ    ERR1
0CF7  C5              PUSH  B
```

```
0CF8  CD7A0D          CALL  DIVID
0CFB  60              MOV   H,B
0CFC  69              MOV   L,C
0CFD  C1              POP   B
0CFE  D1        TERM1: POP  D
0CFF  7C              MOV   A,H
0D00  B7              ORA   A
0D01  FABA08          JM    ERROR
0D04  78              MOV   A,B
0D05  B7              ORA   A
0D06  FC9A0D          CM    TWSCP
0D09  C3AE0C          JMP   MULT
                ;
0D0C  21A109    FACTR: LXI  H,FNKW-1
0D0F  C3DB09          JMP   NXTKW
                ;
0D12  CD4D08    FACT2: CALL TSTV
0D15  DA1D0D          JC    FNUM
0D18  7E              MOV   A,M
0D19  23              INX   H
0D1A  66              MOV   H,M
0D1B  6F              MOV   L,A
0D1C  C9              RET
                ;
0D1D  CD9008    FNUM:  CALL GINT
0D20  78              MOV   A,B
0D21  B7              ORA   A
0D22  C0              RNZ
                ;
0D23 1                +EXPRO: TST   '(',EXPER
0D23 1 CD2008         +       CALL  TEST
0D26 1 28             +       DB    '('
0D27 1 09             +       DB    EXPER-$-1
0D28  CD3208                  CALL  EEXPR
      1               +       TST   ')',EXPER
0D2B 1 CD2008         +       CALL  TEST
0D2E 1 29             +       DB    ')'
0D2F 1 01             +       DB    EXPER-$-1
0D30  C9        EXPRT: RET
0D31  C3E20D    EXPER: JMP    LERMS
                ;
0D34  CD230D    RND:   CALL   EXPRO
0D37  7C               MOV    A,H
0D38  B7               ORA    A
0D39  FABA08           JM     ERROR
0D3C  B5               ORA    L
0D3D  CABA08           JZ     ERROR
0D40  D5               PUSH   D
0D41  E5               PUSH   H
0D42  2A1184           LHLD   RWRK
0D45  11FF07           LXI    D,07FFH
0D48  CD3908           CALL   COMP
0D4B  DA510D           JC     RND1
0D4E  210000           LXI    H,0000H
0D51  5E        RND1:  MOV    E,M
0D52  23               INX    H
0D53  56               MOV    D,M
0D54  221184           SHLD   RWRK
0D57  E1               POP    H
0D58  EB               XCHG
0D59  C5               PUSH   B
0D5A  CD7A0D           CALL   DIVID
0D5D  C1               POP    B
0D5E  D1               POP    D
0D5F  23               INX    H
0D60  C9               RET
                ;
0D61  CD230D    FNABS: CALL   EXPRO
0D64  CD970D           CALL   ABS
0D67  7C               MOV    A,H
0D68  B4               ORA    H
0D69  FABA08           JM     ERROR
0D6C  C9               RET
                ;
0D6D  2A1384    RSIZE: LHLD   ORTM
0D70  D5               PUSH   D
0D71  EB               XCHG
0D72  210087           LXI    H,VTOP
0D75  CD900D           CALL   DIFF
0D78  D1               POP    D
0D79  C9               RET
                ;
0D7A  E5        DIVID: PUSH   H
0D7B  6C               MOV    L,H
0D7C  2600             MVI    H,00H
0D7E  CD850D           CALL   DIVSB
0D81  41               MOV    B,C
0D82  7D               MOV    A,L
0D83  E1               POP    H
0D84  67               MOV    H,A
0D85  0EFF      DIVSB: MVI    C,0FFH
0D87  0C        DIVS1: INR    C
0D88  CD900D           CALL   DIFF
0D8B  D2870D           JNC    DIVS1
0D8E  19               DAD    D
0D8F  C9               RET
```

```
0D90  7D        DIFF:  MOV    A,L
0D91  93               SUB    E
0D92  6F               MOV    L,A
0D93  7C               MOV    A,H
0D94  9A               SBB    D
0D95  67               MOV    H,A
0D96  C9               RET
                ;
0D97  7C        ABS:   MOV    A,H
0D98  B7               ORA    A
0D99  F0               RP
                ;
0D9A  C3C90F    TWSCP: JMP    ZCHK
0D9D  7D               MOV    A,L
0D9E  2F               CMA
0D9F  6F               MOV    L,A
0DA0  23               INX    H
0DA1  78               MOV    A,B
0DA2  EE80             XRI    80H
0DA4  47               MOV    B,A
0DA5  C9               RET
                ;
0DA6  7C        CMINT: MOV    A,H
0DA7  AA               XRA    D
0DA8  F2AC0D           JP     CPIN1
0DAB  EB               XCHG
0DAC  CD3908    CPIN1: CALL   COMP
0DAF  C9               RET
                ;
0DB0  CD4D08    LTSUB: CALL   TSTV
0DB3  DAE20D           JC     LERMS
0DB6  E5               PUSH   H
      1                +      TST   '=',LTERR
0DB7 1 CD2008          +      CALL  TEST
0DBA 1 3D              +      DB    '='
0DBB 1 0A              +      DB    LTERR-$-1
0DBC  CD3208                  CALL  EEXPR
0DBF  44               MOV    B,H
0DC0  4D               MOV    C,L
0DC1  E1               POP    H
0DC2  71               MOV    M,C
0DC3  23               INX    H
0DC4  70               MOV    M,B
0DC5  C9               RET
0DC6  C3E20D    LTERR: JMP    LERMS
0DC9 1                 +TSTSC: TST   ';',TSCR1
0DC9 1 CD2008          +       CALL  TEST
0DCC 1 3B              +       DB    ';'
0DCD 1 04              +       DB    TSCR1-$-1
0DCE  F1               POP    PSW
0DCF  C3300A           JMP    NXTGO
                ;
0DD2 1                 +TSCR1: TST   0DH,TSRTN
0DD2 1 CD2008          +       CALL  TEST
0DD5 1 0D              +       DB    0000DH
0DD6 1 04              +       DB    TSRTN-$-1
0DD7  F1               POP    PSW
0DD8  C3200A           JMP    RUN1
0DDB  C9        TSRTN: RET
0DDC  CD3F08    TSCR2: CALL   SKIP
0DDF  FE0D             CPI    0DH
0DE1  C8               RZ
                ;
0DE2  D5        LERMS: PUSH   D
0DE3  11C908    LEMS0: LXI    D,WHTMS
0DE6  97        LEMS1: SUB    A
0DE7  CD8B0E           CALL   MSG
0DEA  D1               POP    D
0DEB  1A               LDAX   D
0DEC  F5               PUSH   PSW
0DED  97               SUB    A
0DEE  12               STAX   D
0DEF  2A0184           LHLD   COBJ
0DF2  E5               PUSH   H
0DF3  7E               MOV    A,M
0DF4  23               INX    H
0DF5  B6               ORA    M
0DF6  D1               POP    D
0DF7  CA1A0B           JZ     RSTART
0DFA  7E               MOV    A,M
0DFB  B7               ORA    A
0DFC  FAB60B           JM     ERRIN
0DFF  CD0B0F           CALL   WLINE
0E02  1B               DCX    D
0E03  F1               POP    PSW
0E04  12               STAX   D
0E05  3E3F             MVI    A,3FH
0E07  CD2A08           CALL   PUT
0E0A  97               SUB    A
0E0B  CD8B0E           CALL   MSG
0E0E  C31A0B           JMP    RSTART
                ;
0E11  D5        SYSOF: PUSH   D
0E12  11CF08    SYSO1: LXI    D,SRYMS
0E15  C3E60D           JMP    LEMS1
```

```
0E18  CD2A08  GETL:  CALL  PUT
0E1B  113787         LXI   D,LBUF
0E1E  CD3E88  GETL1: CALL  IN33
0E21  CD9D0F         CALL  TTYI4
0E24  CD2A08         CALL  PUT
0E27  FE0A           CPI   0AH
0E29  CA1E0E         JZ    GETL1
0E2C  B7             ORA   A
0E2D  CA1E0E         JZ    GETL1
0E30  FE7F           CPI   7FH
0E32  CA450E         JZ    RUB
0E35  FE18           CPI   18H
0E37  CA540E         JZ    CANP
0E3A  12             STAX  D
0E3B  13             INX   D
0E3C  FE0D           CPI   0DH
0E3E  C8             RZ
0E3F  7B             MOV   A,E
0E40  FE7F           CPI   7FH
0E42  C21E0E         JNZ   GETL1
                     ;
0E45  7B     RUB:    MOV   A,E
0E46  FE37           CPI   37H
0E48  CA590E         JZ    CAN
0E4B  1B             DCX   D
0E4C  3E5C           MVI   A,5CH
0E4E  CD2A08         CALL  PUT
0E51  C31E0E         JMP   GETL1
0E54  3E5D   CANP:   MVI   A,5DH
0E56  CD2A08         CALL  PUT
0E59  CD2B08  CAN:   CALL  CRLF
0E5C  3E5E           MVI   A,5EH
0E5E  C3180E         JMP   GETL
                     ;
0E61  7C     SRCH:   MOV   A,H
0E62  B7             ORA   A
0E63  FA8A08         JM    ERROW
0E66  111584         LXI   D,OUTOP
0E69  E5     SRCH1:  PUSH  H
0E6A  2A1384         LHLD  OBTM
0E6D  2B             DCX   H
0E6E  CD390B         CALL  COMP
0E71  E1             POP   H
0E72  D8             RC
0E73  1A             LDAX  D
0E74  95             SUB   L
0E75  47             MOV   B,A
0E76  13             INX   D
0E77  1A             LDAX  D
0E78  9C             SBB   H
0E79  DA800E         JC    SKPL1
0E7C  1B             DCX   D
0E7D  B0             ORA   B
0E7E  C9             RET
                     ;
0E7F  13     SKIPL:  INX   D
0E80  13     SKPL1:  INX   D
0E81  1A     SKPL2:  LDAX  D
0E82  FE0D           CPI   0DH
0E84  C2800F         JNZ   SKPL1
0E87  13             INX   D
0E88  C3690F         JMP   SRCH1
                     ;
0E8B  47     MSG:    MOV   B,A
0E8C  1A     MSG1:   LDAX  D
0E8D  13             INX   D
0E8E  B8             CMP   B
0E8F  C8             RZ
0E90  CD2A08         CALL  PUT
0E93  FE0D           CPI   0DH
0E95  C28C0E         JNZ   MSG1
0E98  C9             RET
                     ;
0E99  1              +PR10:  TST   '***',PR13
0E99  1  CD200B      +       CALL  TEST
0E9C  1  22          +       DB    '"'
0E9D  1  CF          +       DB    PR13-$-1
0E9E     3E22                MVI   A,22H
0EA0     CD8B0F      PR11:   CALL  MSG
0EA3     FE0D                CPI   0DH
0EA5     E1                  POP   H
0EA6     CA200A              JZ    RUN1
0EA9     23          PR12:   INX   H
0EAA     23                  INX   H
0EAB     23                  INX   H
0EAC     E9                  PCHL
                     ;
0EAD  1              +PR13:  TST   '*********',PR14
0EAD  1  CD200B      +       CALL  TEST
0EB0  1  27          +       DB    '''
0EB1  1  C5          +       DB    PR14-$-1
0EB2     3E27                MVI   A,27H
0EB4     C3A00E              JMP   PR11
                     ;
0EB7  1              +PR14:  TST   5FH,PR15
0EB7  1  CD200B      +       CALL  TEST
0EBA  1  5F          +       DB    0005FH
0EBB  1  C9          +       DB    PR15-$-1
0EBC     3E0D                MVI   A,0DH
0EBE     CD0B8B              CALL  OUT33
0EC1     E1                  POP   H
0EC2     C3A90F              JMP   PR12
                     ;
0EC5     C9          PR15:   RET
                     ;
0EC6     D5          WINT:   PUSH  D
0EC7     110A00              LXI   D,00:0AH
0ECA     D5                  PUSH  D
0ECB     42                  MOV   B,D
0ECC     0D                  DCR   C
0ECD     CD9709              CALL  ARS
0ED0     F2D60E              JP    WINT1
0ED3     0620                MVI   B,20H
0ED5     0D                  DCR   C
0ED6     C5          WINT1:  PUSH  B
0ED7     CD7A0D      WINT2:  CALL  DIVI
0EDA     78                  MOV   A,B
0EDB     B1                  ORA   C
0EDC     CAE70F              JZ    WINT3
0EDF     E3                  XTHL
0EE0     2D                  DCR   L
0EE1     E5                  PUSH  H
0EE2     60                  MOV   H,B
0EE3     69                  MOV   L,C
0EE4     C3D70F              JMP   WINT2
0EE7     C1          WINT3:  POP   B
0EE8     0D          WINT4:  DCR   C
0EE9     79                  MOV   A,C
0EEA     B7                  ORA   A
0EEB     FAF60F              JM    WINT5
0EEE     3E20                MVI   A,20H
0EF0     CD2A08              CALL  PUT
0EF3     C3E80E              JMP   WINT4
0EF6     78          WINT5:  MOV   A,B
0EF7     CDC40F              CALL  SGPUT
0EFA     59                  MOV   E,L
0EFB     78          WINTA:  MOV   A,E
0EFC     FE0A                CPI   0AH
0EFE     D1                  POP   D
0EFF     C8                  RZ
0F00     C630                ADI   30H
0F02     CD2A08              CALL  PUT
0F05     C3FB0E              JMP   WINTA
                     ;
0F08     1A          WINF:   LDAX  D
0F09     6F                  MOV   L,A
0F0A     13                  INX   D
0F0B     1A                  LDAX  D
0F0C     67                  MOV   H,A
0F0D     13                  INX   D
0F0E     0E04                MVI   C,04H
0F10     CDC60E              CALL  WINT
0F13     3E20                MVI   A,20H
0F15     CD2A08              CALL  PUT
0F18     97                  SUB   A
0F19     CD8B0F              CALL  MSG
0F1C     C9                  RET
                     ;
0F1D     CD390B      TRNSF:  CALL  COMP
0F20     C8                  RZ
0F21     1A                  LDAX  D
0F22     02                  STAX  B
0F23     13                  INX   D
0F24     03                  INX   B
0F25     C31D0F              JMP   TRNSF
                     ;
                     ;
                     ;
                     ;
0F28     78          TR2:    MOV   A,B
0F29     92                  SUB   D
0F2A     C2300F              JNZ   TR2E
0F2D     79                  MOV   A,C
0F2E     93                  SUB   E
0F2F     C8                  RZ
0F30     1B          TR2E:   DCX   D
0F31     2B                  DCX   H
0F32     1A                  LDAX  D
0F33     77                  MOV   M,A
0F34     C3280F              JMP   TR2
                     ;
0F37     C1          POPV:   POP   B
0F38     E1                  POP   H
0F39     220784              SHLD  FCNTR
0F3C     7C                  MOV   A,H
0F3D     B5                  ORA   L
0F3E     CA510F              JZ    NPOP
0F41     E1                  POP   H
0F42     220984              SHLD  FSTPV
0F45     E1                  POP   H
0F46     220B84              SHLD  FTOV
0F49     E1                  POP   H
0F4A     220D84              SHLD  FLABI
0F4D     E1                  POP   H
```



```
0F4E  220F84          SHLD  FOBJ
0F51  C5        NPOP: PUSH  B
0F52  C9              RET
                ;
0F53  21A787    PSHV: LXI   H,NSTK
0F56  CD9A00          CALL  TWSC
0F59  C1              POP   B
0F5A  39              DAD   SP
0F5B  D2110F          JNC   SYSOK
0F5E  2A0784          LHLD  FCNTR
0F61  7C              MOV   A,H
0F62  B5              ORA   L
0F63  CA790F          JZ    NPSH
0F66  2A0F84          LHLD  FOBJ
0F69  E5              PUSH  H
0F6A  2A0D84          LHLD  FLAG
0F6D  E5              PUSH  H
0F6E  2A0B84          LHLD  FTOV
0F71  E5              PUSH  H
0F72  2A0984          LHLD  FSTPV
0F75  E5              PUSH  H
0F76  2A0784          LHLD  FCNTR
0F79  E5        NPSH: PUSH  H
0F7A  C5              PUSH  B
0F7B  C9              RET
                ;
0F7C  C2810F    TTYO1: JNZ  TTYO2
0F7F  F1              POP   PSW
0F80  C9              RET
                ;
0F81  CDBE0F    TTYO0: CALL  WAIT
0F84  F1               POP   PSW
0F85  F5               PUSH  PSW
0F86  CD0088           CALL  OUT33
0F89  F1               POP   PSW
0F8A  FE0D             CPI   0DH
0F8C  C0               RNZ
0F8D  3E0A             MVI   A,0AH
0F8F  CD2A0F           CALL  PUT
0F92  3E0D             MVI   A,0DH
0F94  C9               RET
                ;
0F95  DBFA      BREAK: IN    0FAH
0F97  E601             ANI   01H
0F99  C9               RZ
0F9A  CDB40F           CALL  TTYI3
0F9D  E67F      TTYI4: ANI   7FH
0F9F  FE0F             CPI   0FH
0FA1  C2AE0F           JNZ   TTYI2
0FA4  3A0084           LDA   OMASK
0FA7  2F               CMA
0FA8  320084           STA   OMASK
0FAB  C3950F           JMP   BREAK
0FAE  FE02      TTYI2: CPI   02H
0FB0  C0               RNZ
0FB1  C31A08           JMP   RSTART
0FB4  C5        TTYI3: PUSH  B
0FB5  D5               PUSH  D
0FB6  E5               PUSH  H
0FB7  DBF9             IN    0F9H
0FB9  1E00             MVI   E,00H
0FBB  C36688           JMP   IN13
                ;
0FBE  D5        WAIT:  PUSH  D
0FBF  CDC002           CALL  DEL
0FC2  D1               POP   D
0FC3  C9               RET
                ;
                ;DEL IS SUBROUTINE IN MONITOR
                ;
02C0            DEL    EQU   02C0H
                ;
0FC4  B7        SGPUT: ORA   A
0FC5  C42A0F           CNZ   PUT
0FC8  C9               RET
                ;
0FC9  7C        ZCHK:  MOV   A,H
0FCA  B5               ORA   L
0FCB  C8               RZ
0FCC  7C               MOV   A,H
0FCD  2F               CMA
0FCE  67               MOV   H,A
0FCF  C39D00           JMP   TWSC+3
                ;
                ;
0FE0                   ORG   0FE0H
0FE0  110B85    EXAMPL: LXI   D,850BH
0FE3  010801            LXI   B,0108H
0FE6  210089    LOOP:  LXI   H,8900H
0FE9  09               DAD   B
0FEA  7E               MOV   A,M
0FEB  12               STAX  D
0FEC  78               MOV   A,B
0FED  B1               ORA   C
0FEE  CA0600           JZ    START
0FF1  0B               DCX   B
0FF2  1B               DCX   D
```

```
0FF3  C3E60F            JMP   LOOP
                ;
                ;
8400                    ORG   VENT
8400  FF        OMASK: DB    0FFH
0002            CORJ:  DS    0002H
0002            RSTCK: DS    0002H
0002            NCNTR: DS    0002H
0002            FCNTR: DS    0002H
0002            FSTPV: DS    0002H
0002            FTOV:  DS    0002H
0002            FLAGL: DS    0002H
0002            FOBJ:  DS    0002H
0002            RWRK:  DS    0002H
8413  1584      OBTM:  DW    OTOP
0001            OTOP:  DS    0001H
                ;       END   START
                ;
                ;       TV INTERFACE PROGRAM
                ;
FE00            VRAM   EQU   0FE00H
                ;
8200            PNTR   EQU   8200H
                ;
8800                    ORG   8800H
8800  C5        OUT33: PUSH  B
8801  D5               PUSH  D
8802  E5               PUSH  H
8803  FE0D             CPI   0DH
8805  C21288           JNZ   OUT10
8808  210082           LXI   H,PNTR
880B  7E               MOV   A,M
880C  E6E0             ANI   0E0H
880E  77               MOV   M,A
880F  C39885           JMP   LOAD
8812  FE0A      OUT10: CPI   0AH
8814  C21C88           JNZ   OUT20
8817  3E20             MVI   A,20H
8819  C33288           JMP   OUT30
881C  FE20      OUT20: CPI   20H
881E  FAB985       JM    LOAD
8821  CDD688           CALL  PNTSET
8824  063F             MVI   B,3FH
8826  A7               ANA   A
8827  F22E88           JP    OUT30
882A  A0               ANA   B
882B  F640             ORI   40H
882D  06               DB    06H     ; (  MVI   B,0A0H  )
882E  A0        OUT30: ANA   B
882F  77               MOV   M,A
8830  3E01             MVI   A,01H
8832  CD0885     OUT50: CALL  CSMOD
8835  DA3B88           JC    OUT60
8838  CDDE85           CALL  SCROL
                ;
883B  C3B985    OUT60: JMP   LOAD
883E  C5        IN33:  PUSH  B
883F  D5               PUSH  D
8840  E5               PUSH  H
8841  CDD688     IN10:  CALL  PNTSET
8844  7E               MOV   A,M
8845  3620             MVI   M,20H
8847  F5               PUSH  PSW
8848  0601             MVI   B,01
884A  50               MOV   D,B
884B  CD7E88     IN11:  CALL  SCAN
884E  C24B88           JNZ   IN11
8851  CD7E88     IN12:  CALL  SCAN
8854  CA5188           JZ    IN12
8857  F1               POP   PSW
8858  77               MOV   M,A
8859  DBF9             IN    0F9H
885B  FE03             CPI   03
885D  C26688           JNZ   IN13
8860  CDBD88           CALL  CLR33
8863  C34188           JMP   IN10
8866  47        IN13:  MOV   B,A
8867  EE80             XRI   80H
8869  FEE0             CPI   0E0H
886B  DA7188           JC    IN14
886E  E65F             ANI   5FH
8870  47               MOV   B,A
8871  78        IN14:  MOV   A,B
8872  E67F             ANI   7FH
8874  47               MOV   B,A
8875  7B               MOV   A,E
8876  0F               RRC
8877  0F               RRC
8878  E680             ANI   80H
887A  B0               ORA   B
887B  C3B985           JMP   LOAD
                ;
887E  0B        SCAN:  DCX   B
887F  7B               MOV   A,B
8880  B1               ORA   C
8881  C28B88           JNZ   SC30
8884  7F               MOV   A,M
```

```
8885  82              ADD   D
8886  AA              XRA   D
8887  92              SUB   D
8888  77              MOV   M,A
8889  0620            MVI   B,20H
888B  DBFA      SC30:   IN    0FAH
888D  5F                MOV   E,A
888E  A2                ANA   D
888F  C9                RET
8890  C5        CSMOD:  PUSH  B
8891  D5                PUSH  D
8892  E5                PUSH  H
8893  210087            LXI   H,PNTR
8896  A7                ANA   A
8897  FAA488            JM    CS20
889A  86                ADD   M
889B  77                MOV   M,A
889C  23                INX   H
889D  7E                MOV   A,M
889E  CE00              ACI   00
88A0  77                MOV   M,A
88A1  C3AC88            JMP   CS30
88A4  86        CS20:   ADD   M
88A5  77                MOV   M,A
88A6  23                INX   H
88A7  3F                CMC
88A8  7E                MOV   A,M
88A9  DE00              SBI   00
88AB  77                MOV   M,A
88AC  FE02      CS30:   CPI   02H
88AE  C2B988            JNZ   LOAD
88B1  3601              MVI   M,01H
88B3  2B                DCX   H
88B4  7E                MOV   A,M
88B5  F6E0              ORI   0E0H
88B7  77                MOV   M,A
88B8  A7                ANA   A
88B9  E1        LOAD:   POP   H
88BA  D1                POP   D
88BB  C1                POP   B
88BC  C9                RET
                ;
88BD  C5        CLR33:  PUSH  B
88BE  D5                PUSH  D
88BF  E5                PUSH  H
88C0  110002            LXI   D,0200H
88C3  2100FE            LXI   H,VRAM
                ;
88C6  0620      CL10:   MVI   B,20H
88C8  23                INX   H
88C9  1B                DCX   D
88CA  7B                MOV   A,E
88CB  B2                ORA   D
88CC  C2C688            JNZ   CL10
88CF  EB                XCHG
88D0  220082            SHLD  PNTR
88D3  C3B988            JMP   LOAD
                ;
88D6  2A0082    PNTSET: LHLD  PNTR
88D9  1100FE            LXI   D,VRAM
88DC  19                DAD   D
88DD  C9                RET
                ;
88DE  11E001    SCROL:  LXI   D,01E0H
88E1  2100FE            LXI   H,VRAM
88E4  0120FE            LXI   B,VRAM+20H
                ;
88E7  0A        LI10:   LDAX  B
88E8  77                MOV   M,A
88E9  03                INX   B
88EA  23                INX   H
88EB  1B                DCX   D
88EC  7B                MOV   A,E
88ED  B2                ORA   D
88EE  C2E788            JNZ   LI10
                ;
88F1  0620              MVI   B,20H
88F3  3620      LI12:   MVI   M,20H
88F5  23                INX   H
88F6  05                DCR   B
88F7  C2F388            JNZ   LI12
88FA  C9                RET
                ;
                        END

NO PROGRAM ERRORS
```


エレクトピアは、あなたのマイコン友達です。

MICRO COMPUTER FRIEND

★エレクトピアでTK-80Eを買うと、増設RAM用ソケットやビニール線などが、またTK-80BSを買うと、TV接続用のピンプラグやCMT接続用のプラグなどの、小物パーツがサービスで付いています。

★エレクトピアでTK-80Eを買うと、メーカーの詳しい組立て説明書の他に、今迄TK-80Eを組立てられた方々の意見をもとにして作られた、アドバイスのリーフレットが付いています。

★エレクトピアでTK-80Eを買うと、プログラムの解説や資料などが、1年間無料で毎月送られて来ます。

マイコンを始めると、いろいろわからない問題にぶつかって、誰か気楽に話の出来る仲間はいないかなあと痛切に感じます。
エレクトピアはあなたの友達です、キットの組立てからプログラムの作成まで、どんなことでもご相談下さい。

TK-80E……¥ 67,000 (送料¥1,000)

TK-80BS……¥128,000 (送料¥1,300)

TRM-003……¥ 49,000 (送料¥1,500)

＊その他、TK-80シリーズ関連オプション、機器、お取扱い。

＊販売品リスト、資料、ハガキで御請求下さい。

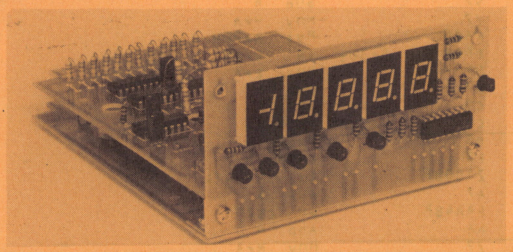
マイクロコンピュータ通信販売 エレクトピア☆

☎0467－32－3889(通販係直通)
0467－31－2639

〒248 鎌倉市七里ガ浜東三丁目14-14・郵便振替口座 東京2-8230

¥10,000 + ¥1,000 でできる

4 1/2桁 DVMキットと マイコン・インターフェイス



マイクロサイエンス
技術部

当社で発売中の安価な4½桁DVMキットとマイコンのインターフェイス方法を紹介します.

図1にμAD-203KのA/D部回路を,**図2**に表示回路を示します. 各々は別の基板に組んだ後, **写真**のようにL金具で結合するようになっています.

4½桁DVMキットμAD-203Kの仕様

入力電圧範囲	0～±1.9999〔V〕
入力インピーダンス	1,000〔MΩ〕typ.
変換方式,時間	2重積分型, 約330〔ms〕
直線性誤差	1カウント
表示部	LED4½桁,極性:負のとき"−"を表示
オーバーレンジ表示	LED下位4行が点滅
クロック周波数	120〔kHz〕
使用電源	+5V 0.13A, ±15V 20mA
デジタル出力	BCD4½桁ダイナミック・スキャン
フリーエリア	80×30㎜

A/Dユニット

回路図に示すようにインターシル社製4½桁2重積分型A/Dペアを使用しております. この回路では特殊な部品や, 精密な部品を使わなくても高精度が得られるのが特徴です.

A/Dペアの内部にはオートゼロ, オートポラリティ,基準電圧など, 重要な機能をすべて集積してあるため, 調整はフルスケールとクロック周波数(粗調で可)の2点だけです.

各部の動作と機能

❶ クロック発振器　CD4011を用いて約120kHzを得ていますが, この周波数は精度に直接影響しませんから, ラフに調整しても良いのです.

❷ BCDデータ・バッファ　CD4050をバッファとして用い, 表示ユニットのトランジスタをドライ

図1　AD変換部

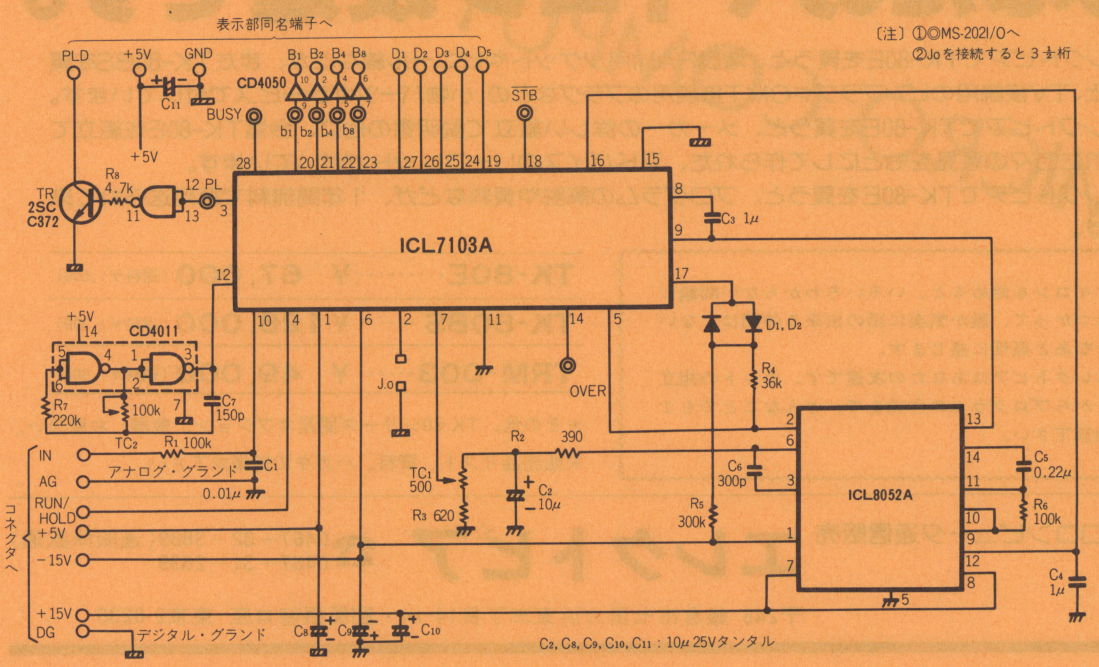
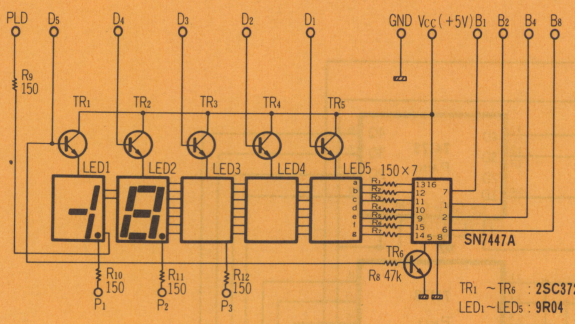


図2　表示部



ブしています．これは後にマイコン・インターフェイスを追加することを考慮したものです．

❸ 基準電圧　ICL8052Aのピン6から基準電圧が出ており，本機ではTC1で分圧して1〔V〕を得ております．このTC1でフルスケール調整を行ないます．なお，基準電圧の温度ドリフトは40 ppm/℃(typ)ですがmaxの規定がありません．温度ドリフトが気になる場合は外部から＋1〔V〕の基準電圧をICL7103Aのピン7に供給すると良いでしょう．

❹ R/H入力　オープン，または“High”のときフリーラン，すなわち約3回/secで変換を繰り返します．“Low”に落とすとホールド・モードになり，正パルス（300ns以上）を入力すると1回だけ変換を行なった後ホールドされます．

表示・ユニット

5個の7セグメントLEDが，D1～D5のデジット・ドライブ信号により⅕のデューティでダイナミック・スキャンされます．最上位桁は7セグメントLEDの3セグメント（b，c，g）のみを使用して極性まで表示します（負のときのみgセグメントが点灯）．また，小数点を点灯したいときはP1～P3の各端子をGNDに落とせば点灯します．

図3　本機のタイミング・チャート

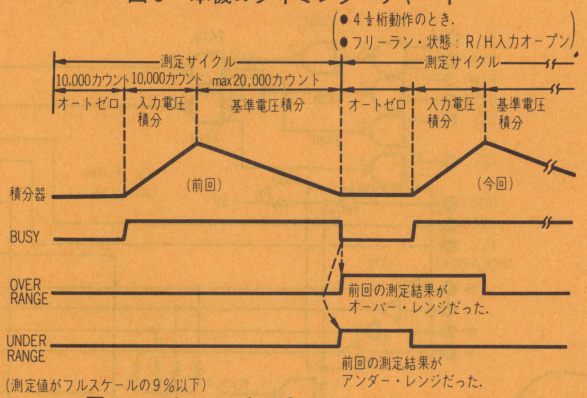
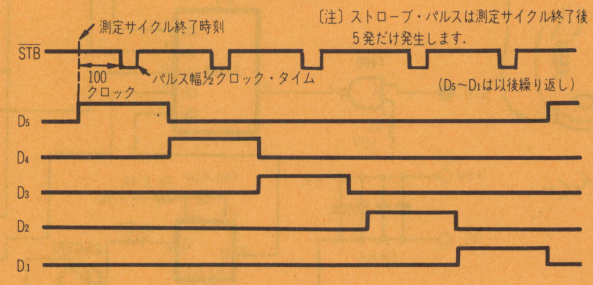


図4　ストローブ・パルスとデジット・ドライブ



タイミング・チャートとマイコン・インターフェイス

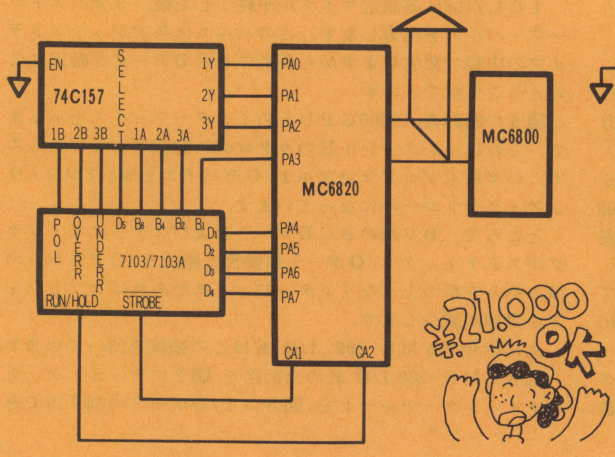
本機の測定サイクルとステータス信号のタイミング・チャートを図3に示します．各々の測定サイクルはクロック10,000カウント分のオート・ゼロ期間，次に同じく10,000カウント分の入力電圧積分期間，そして最後に基準電圧積分期間（最大20,000カウント）からなります．最後の基準電圧積分は入力電圧積分と逆方向に積分してゆき，オートゼロによって設定されたイニシアル状態になった時刻で終了します．表示器に現われるのはこの基準電圧積分期間のカウント数です．

すなわち，

$$\text{測定値}=\frac{\text{入力電圧}}{\text{基準電圧}},\quad \text{分解能}:\frac{1}{20,000}$$

図5

（a）6800とのインターフェイス



（b）8080Aとのインターフェイス

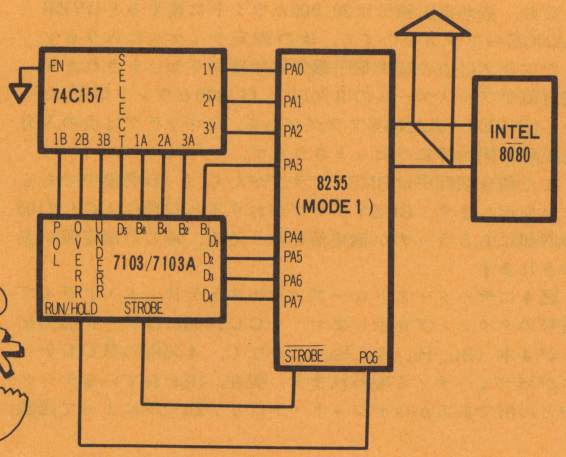


図6　MS-202 I/OK全回路

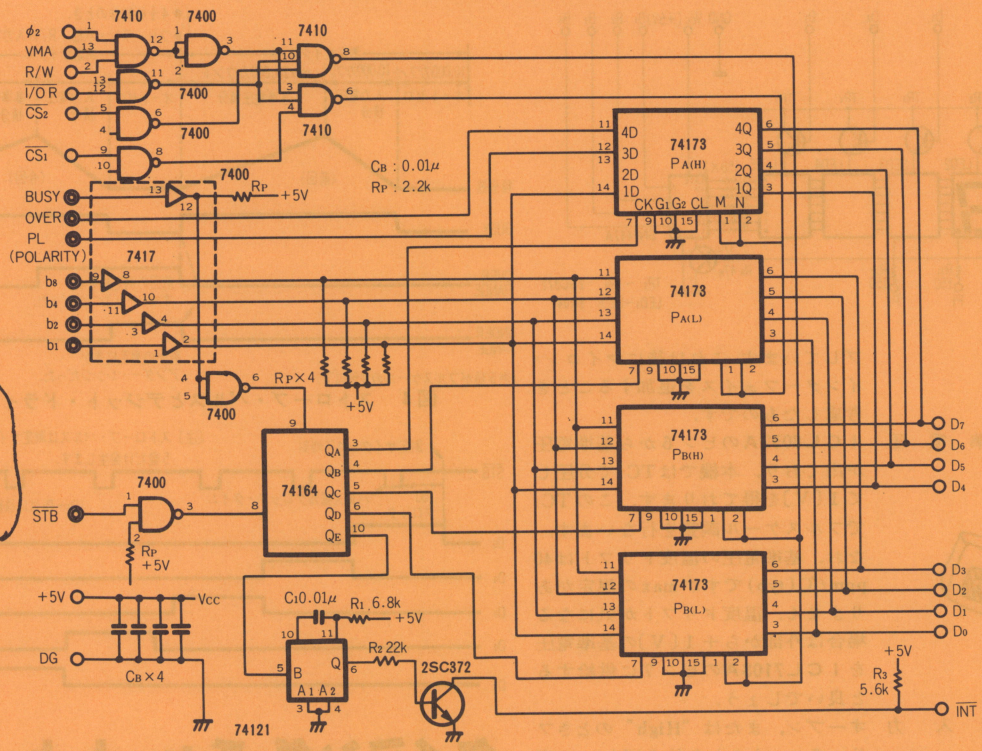


図7　本機のタイミング・チャート

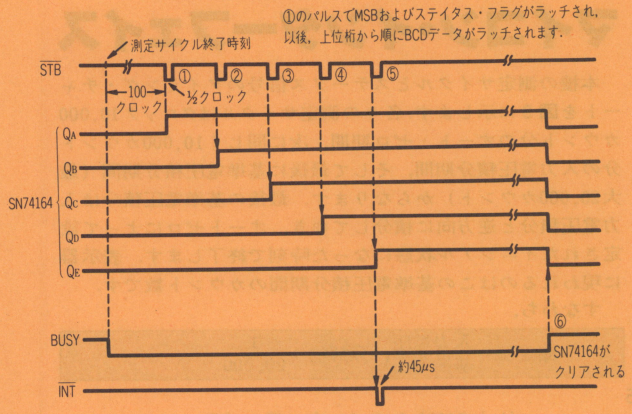


図8　I/Oポートの割り当て

ポートA

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
OVER	POLA-RITY	Don't care	MSB	4桁目(下から)			

ポートB

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
3桁目(下から)				2桁目(下から)			

なお，基準電圧積分は20,000カウントに達するとOVER・RANGEのフラグをたてて，次の測定サイクルに入ります．このフラグは次の基準電圧積分開始時にリセットされます．測定値がフルスケールの9％以下（1,800カウント以下）だったらUNDER・RANGEフラグがたち，このフラグは次の入力電圧積分開始時にリセットされます．

また積分期間中はBUSYフラグがたち，A/D変換中であることを示します．BUSYフラグがおりると同時にICL7103の内部にあるラッチが測定値を取り込み，新しい測定値が表示されます．

図4にデータ・ストローブ・パルスとデジット・ドライブ信号のタイミングを示します．ICL7103にはデータ出力ピンが4本（B_1，B_2，B_4，B_8）しかなく，4½桁のBCDデータが⅓デューティで現われます．現在，現われているデータがどの桁であるかはデジット・ドライブD_1～D_5によって認識され，対応するLEDを各々のトランジスタでドライブしています．

しかし，この信号は互いに接近しすぎているため，BCDデータを外部から読み取るためのストローブ信号としてはそのままでは不適当です．

ICL7103は各測定サイクルが終了した後，5発のストローブ・パルスを出力します．このパルスは各デジット・ドライブの中程で発生しますから各桁のBCDデータを確実にとらえることができます．

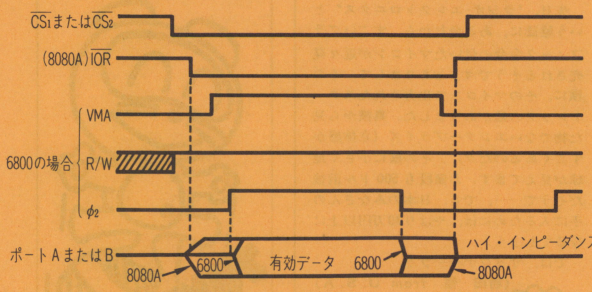
図5に8080A，6800CPUとのインターフェイスを示します．これはインターシル社のカタログに記載されていたもので，いずれもプログラマブルI/Oデバイスを通してソフトウェア・コントロールになっています．

ところで，DVMのBCDデータおよびステータス・フラグがスタティックI/Oポートに整然と納まり，CPUからの読み込みを待つようなインターフェイスがあればソフトウェアの負担が減少します．

次に紹介するMS-202 I/O Kはこの機能を持っています．

図6にMS-202 I/O Kの全回路を，**図7**にデータ・ラッチのタイミング・チャートを，**図8**にI/Oポートの割り当てを

図9　I/Oポートのアクティブ条件



示します．

なお，I/Oポートを2ポートに限ったため，最下位桁は読むことができません．

ストローブ・パルス（$\overline{STB}$）①，②，③，④，⑤はSN74164によってQ_A，Q_B，Q_C，Q_D，Q_Eの立ち上りに変換され，各立ち上りは4個の4ビット・ラッチSN74173，PA(H)，PA(L)，PB(H)，PB(L)のラッチ信号，および$\overline{INT}$パルスを発生させるSN74121のトリガ信号になります．本機は写真に示すとおり，μAD-203の上にドッキングさせて使用することができ，必要な信号端子は幾何学的に対応しているので上下にメッキ線で橋渡しするだけです．

CPUからは図9に示すタイミングで読み込むだけです．本機は8080A，または6800のコントロール信号コンパチブルになっています．

研究発表募集

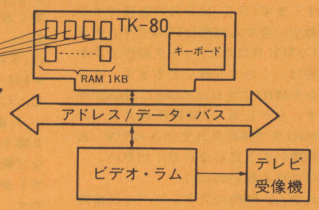
わたくしたちの『マイクロコンピュータ研究会』東海クラブは，来たる12月17日(日)に．今年度最後を飾る例会を開きます．この例会はマイコンに関心をお持ちのすべての人を対象とした公開の研究発表会にしたいと思っています．

マイコンに全然さわったことのない人はどうしょうもありませんが，もし皆さんが，キットなどお持ちでしたら，自分の作ったプログラムとかインターフェイス回路など，あるいはマイコンに関する意見などでもかまいません．わたしたちのクラブで発表してくださ．人の前で話をする練習にもなります．

- **日時**：昭和53年12月17日(日)　13：00～17：00
- **場所**：愛知県産業貿易館
- **テキスト**：A4紙5枚以内にまとめる．詳細は後日．
- **謝礼**：研究発表者は当日の参加費を無料とし，かつ当クラブの規定により薄謝をさしあげます．
- **申し込み方法**：ハガキに住所，氏名，会社(学校)，電話のある方は電話番号と発表の題目と簡単な内容を書いて下記まで送ってください．
- **申し込み先**：〒462　名古屋市北区城北新町1－1　名城住宅9-606　大川善邦
- **〆切**：申し込みは10月15日までとします．

■TK-80で使える　注目！
1K Byte リアル・タイムBASIC！
■TK-80のモーターROMを4個のPROMに
置きかえることにより，TK-80がBASICマシーンに変身！
■付加装置は市販のビデオ・ラム(TVD-02など)のみ！

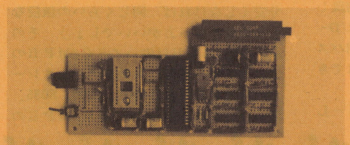
PiCO BASIC



¥28,000（荷造送料込 PROM4個，解説書付）
解説書(リスト付)のみ¥5,000(送料込)

新発売！
超低価格PROMライタ ¥23,000（送料¥500）
●2708，2716用のキットです．
●TRS-80用プログラム・リストおよびカセット付
●マニュアル付
★2708用プログラム・リスト　(TRS-80)　¥5,000(送料500)
★2716用プログラム・リスト　(TRS-80)　¥5,000(送料500)

マイコン・ソフト開発センター　MSC
申込先㈱工学社　〒151　東京都渋谷区代々木2-5-1 羽田ビル507
☎(03) 375－5425
現金書留で㈱工学社ソフトウェア係へ，商品番号，数量明記の上，お申し込み下さい．



BIG I/O プラザ

アメリカ情報ですョ〜〜〜！

そもそも，このお話のはじまりは，ボクがいつものようにラジオショックに行って，自作のスタートレック（ドチビトレックと呼んでいる）で遊んでいたときのことである．1人の〝肉体労働者〟風の男の人が，部品売り場の前で，何やら薄い本(I/Oの創刊号ぐらい)を見ながらうなっています．「ウーム……」，I/Oに原稿を送っているボクとしては，何か新しいネタがないかと思い，すぐさま話しかけました．

ナ・ナ・ナント!!　彼は，このアメリカの少数の自作派の1人だったのです．そして，その上彼は今，マイコンを作っていると言うのです．ところが，ラジオショックには，TTLの2102が1個置いてあるだけだったのです．

ボクはなんとかして，そのマイコンを見たかったので，「ボクのメモリを売ってあげましょう」と，Lkit-16の拡張メモリボードから，メモリを4個取り去ってしまったのです．(つらかったー!!)

彼の家へ車でつれて行ってもらいました．まずお茶が出され，少し日本のマイコン界の説明をしました．そのあと，すすめられるタバコをことわりながら，早くマイコンを見しておくれとお願いすると，地下室より，何やらダンボール箱を持って上がって来ました．ところが，中を見てびっくり!!　5cm×20cmで，厚さが1cmぐらいのプラスチック板に，ICピッチで穴があいてある基板(？)を使用し，CPUには，なんと8008が使用されているのです．そしてまた，長々とこのアホマイコンの製作時の苦労話を聞かせて，I/Oに送れと言うのです．こんなもん記事になるか!!　と，どなりたかったのですが，なにせ相手は筋肉モリモリのムキムキマン，そしてブルートのようなおひげ，〝すごい…〟と，ほめつくしてその日は別れました．(彼のハンダゴテは，100Wでした)

話は変わって，ボクの友達で，ピアニストを志しているヤツがいて，ボクの友達すべてそうだが，こいつも大金持ち，別荘を3つも持ってやがる．その上，TRS-80のレベル1だが，16KBYTEのメモリ付きのを持っていやがる．彼に，宮永先生の〝新マイコン言語創作のすすめ〟を聞かせると（もちろん英語で……）たいへんハリキリまして，1ヶ月後のおとどい，BASICで書いた新言語を，持って来ました．なかなか良くできていて，TRACのようにすべてを関数として，扱っていました．速度は，BASICで書かれているのでかなり遅いですが，彼は〝DDJ〟にでも出そうかなァ……などと言っております．みなさんも，アメリカ人などに負けぬよう，BASICにこだわらない言語にトライしてみれば，きっとおもしろい（決して良くは，ないでしょう）言語ができるでしょう．

先日，〝ラジオ・エレクトロニクス〟という雑誌に，ある会社から，すごいグラフィック命令の付いたマイコンが近々発売されるそうです，とありまして，その横に，そのマイコンで出力されたスタートレックの絵がありました．真横から見た物でないエンタープライズ（立体感がすごくあるのだ!!），その横に小さく地球が見えてます．お値段も500ドル前後だそうで……，でも，日本のみなさんの手に入るためには，やはり30万円以上になるでしょう．

では，サヨウナ〜〜ラ!!

（村田　悟　from U.S.A）

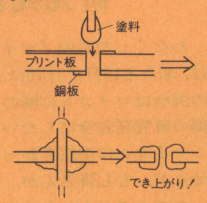
コマッタ　たぬき

お番です！

毎月楽しく読んでいます．ところで，ついにMyマイコンが，製作開始の兆しをみせた．というのも，あるイモダチに出会い，ヤツがTK-80A（値引きなしで買ったアホ！……こんなこといったら使えなくなるなぁ）を持っていたため，モニタ（自作案）をROMにいれてもらえそうになったためである．

そこで，プリント基板を考案中である．両面基板を使用したいが，スルーホールができない．誰か，スルーホールメッキ加工の仕方を教えて！……と，思っていたところ——ひらめきました．基板修正用の，導電塗料を使うことを．1mmφ程の穴に，やや細い棒に塗料をつけて，上下に動かしながら，棒を回転させてつけて穴がふさがらないようにする(図)．メッキができ，少々厚目にすると，ハンダ付けもOK！．ただの板に，直接パターンを，書くこともでき，八つ目基板にはもってこい．ハンダいらず！抵抗は，Myテスターで測定不可．

線を書くには，細い筆かスポイドの先を火で熱して細くした物を使うと良い．また，パターンの上に，グリーンレジスタなどの絶縁物をぬれば，重ねがけができ，片面でパターンの交差もできる．銀だからさびることはない．（塗料は，タムラ製作所で，アルゼライト，マルカ電機で，ドータイトetcがある．カッパープリントはN.G)．ハード屋のみなさん，どうですか．



ところで，D-RAMかS-RAMかで，話題になっとりますが，僕は，S/R派です．理由は，DMAができる，安定性が高い(僕の頭の中の偏見!?)，実装密度は低いが，5V単一で良いというのは，うれしい．電源代が高くつくというが，一万円もだして，自作すれば5V20Aのスイッチング・レギュレータができるし，そう気にしなくてもよいと思うが……．

僕の推薦するのは，CLOKED-RAM（S-RAMの奇型児!?）である．これは，D-RAM子さんとS-RAM君の結婚した末できた子供といったところ．記憶素子はフリップ・フロップのスタティック，周辺はダイナミックといった構成で，アクセスされてないときは，動作時の約5分の1の電流しか食わないですむのである．

欠点は，アドレスを変えるごとに，$\overline{CE}$をいったん切る必要がある．しかし，D-RAMのリフレッシュに比べれば，いとも簡単なもの．他はS-RAMと同様に使える．2114とピンコンパチに，モステックの4114（4Kビット）があります．それでは，みなさん，機械語で，プログラミングをする心掛けをしましょう．

（機械語の狼より）

JJIBDXさんへ

あなたの言っていることは少々間違ってます．まず，SC/MPIIの速度ですが，LD命令に要する時間は18μsです．そりゃSC/MPIIはスタティック動作ですから速度はいくらでも遅くできます．クロックを1MHzにすればLoadに72μsかかります．しかしSC/MPIIのクロックは4MHzまで保証されているのです．あまり物凄いこと言わないでください．（ただでさえ遅いのに．）

それから，6502のアドレスバスは常時確立というのも間違い．条件分岐命令のとき，スタック・ポインタの変更を生じる命令のとき，インデックス修飾を行なうときには無効のアドレスが出力されるのです．6502はパイプライン処理を行なっているためVMA出力がありません．したがって，無効のアドレスを外部で見分けることはできないのです．これは6502の欠点です．

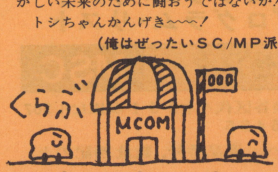
まだあります．SC/MPIIでもZ80でもダイナミックRAMを使えます．特にZ80はリフレッシュ・カウンタを内蔵しているので6502や6800などより楽にD-RAMが使えるはずです．別に同期バスでなくてもD-RAMを使うことはできるのですよ．

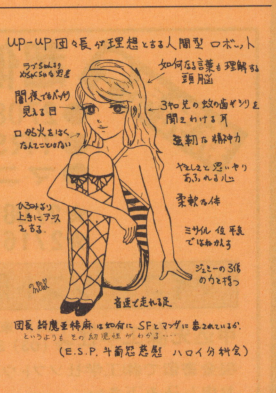
ついでに少々反論など．ファミリーLSIですが，なるべくソフトで処理して安くあげようというのがSC/MPII．第一，PIAとACIAでしょ，使うのは．SC/MPIIにもプログラマブルI/O＋128バイトRAMというLSIがあるし，（これはソフトで処理できるはずがない．）直列⇔並列変換用にSIN，SOUTの2端子とSIO命令があるので，ACIAなど使う必要なし．もし，どうしてもLSIが使いたいなら，8080用が使えるのです．

それから，6502の命令が簡単で理解しやすいのは認めますが，SC/MPIIの命令が高級ぶっているというのはわけがわかりません．6502よりも簡単だと思うのですが．たとえば条件分岐命令．SC/MPIIはAcc＝0，＋0，≧0，の3種類です．他のCPUのようにフラグ条件でないので，動作が理解しやすいし，いちいち命令表を調べてフラグの変化を確かめる必要もないのです．それに6502は簡単な割には値段が高い！簡単にしたらその分安くしなければ．同じくらいの値段なら命令数の多い方がいいでしょう．その点，SC/MPIIは安い！SC/MPIIの他に5V単一電源，クロックジェネレータ内蔵のCPUには6802，6502，8085，Z80などがあるが，みんなSC/MPIIの1.5〜2倍のおねだん．なにしろSC/MPというのはSimple-to-use Cost effective Micro Processorの略だそうですから．(NSのカタログに書いてあった．)簡単で安いマイクロプロセッサを使いこなそう！SC/MPIIバンザーイ！同志諸君！SC/MP時代の夜明けは近い！輝かしい未来のために闘おうではないか!!

トシちゃんかんげき〜〜〜！

（俺はぜったいSC/MP派）





ディスク から ディスク・オペレーティング・システム まで

佐藤 雅春

フロッピーディスク徹底研究 1

皆さんは米国のマイクロコンピュータ雑誌，BYTEとかInterface Ageなどをご覧になったことがありますか．広告のページや新製品紹介欄をみると，Diskという文字がやたらと目につくでしょう．

Interface Ageの '78年8月号を調べてみたら，CROMEMCO，North Star，SWTPCをはじめ10数社のフロッピーディスク・システムないしはインターフェイスを発見しました．もちろん，これらはすべて8080，Z-80などのマイクロプロセッサを想定したものです．

このシリーズでは，ディスクを用いたマイクロコンピュータがそれを用いないものとどのように違うか，また，『ディスク・オペレーティング・システム』と呼ばれるソフトウェアはどのようなものか，といった点についてご紹介していきたいと思います．

ディスクとは

単にディスクといってもいろいろな種類があります．このうちマイクロコンピュータにしばしば応用されるのは，**フレキシブル・フロッピー・ディスク**と呼ばれるもので，薄いプラスチックの円盤上に酸化鉄などの磁性体をコーティングして，それをメディア（媒体）として使います．

要するにオーディオやビデオ信号を記録するのに使うようなテープを円盤型にしたものと思ってかまいません．これにテープレコーダに使うヘッドと同じようなもので読み書きします．

フロッピーディスクをコンピュータに応用したときの利点としては，

❶ 安価な大容量メモリとなる．

磁性体をコートした円盤状のフィルムを取り扱いやすいようにジャケットに収めたものを，**ディスケット**と呼びます．このサイズには2種類の標準があって，直径8インチのものを**スタンダード・サイズ**，5¼インチのものを**ミニ・サイズ**と呼んでいます．

1枚のディスケットに蓄えておくことができるデータの量は，ミニ・サイズのもので約80 k ～320 k byte，スタンダード・サイズでは250 k ～ 1 Mbyteもあります．価格のほうは，スタンダード・ミニの差は大きくなく，¥2,000～¥3,000ですので，半導体メモリに比べてbitあたりの単価は1/40～1/2400となります．

❷ 比較的アクセス・タイムが短い

ヘッドがデータを読み書きする速さは，125 k～250 k bit/sec（16 k ～32 k byte/sec）程度です．しかし実際に連続したデータをシーケンシャルに（記録されている順序にしたがって）読み書きする速度は，その仕事をするソフトウェアにもよりますが，2 k ～ 8 k byte/secとなります．

この大幅な差異は，希望したデータ・レコードがヘッドの所に来るまで時間がかかることによるものです．

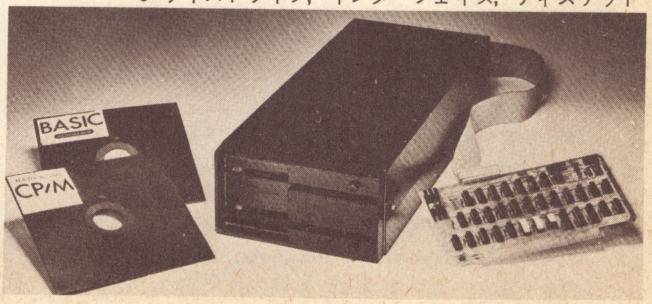
例えば，あるデジタル・カセットが1,500byte/secで動作するとしましょう．この速度とディスクの速度を比較する場合，16 k ～32 k byte/secという方の値で比べなくてはなりません．

テープの実際のオペレーションでは，希望したレコードをアクセスするための巻戻しや早送り，サーチが必要ですから，ディスクの2 k ～ 8 k byte/secに比較して，さらに遅くなるはずです．

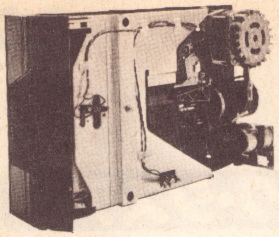
❸ これまでの2点は量的な差といってよいでしょうが，ディスクをコンピュータに結びつけると質的な差異とも言える特徴が現われてきます．

例えば，30 k byteにもおよぶコンパイラをロードして，数10 k byteのソース・プログラムをコンパイルしたり，1 Mbyteものデータをランダムに（順不同に）読み書きしながら処理を行ない，その結果を長期にわたって保存しておく，などという作業を，紙テープ装置やオーディオ・カセットを使って行なうのはまったく非現実的です．

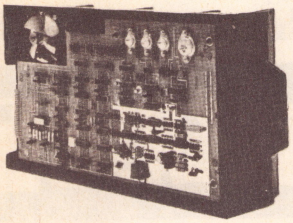
人間の思考速度が今より千倍遅く，1日の長さが千倍であったなら，これでもがまんできますが．一度ディスクを使ってしまうと，たとえ100byte程度のソース・

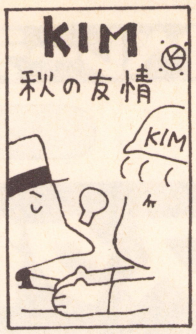


8′サイズドライブ，インターフェイス，ディスケット



ディスクドライブ
(8′サイズ)





プログラムをアセンブリするのにも，それなしには苦痛に感ぜられることと思います．

つまり，以前には非現実的な時間がかかってしまうような作業，ないしは不可能であった作業が気軽に行なえるのです．

ディスクとのインターフェイス

紙，磁気テープ装置などと同様，ディスクも基本的には1つの外部デバイスとして扱われます．つまり，メイン・メモリと同じようにプロセッサがアクセスすることはできません．

原理的にはディスク上に記録されているデータのうち希望する部分を一度メイン・メモリに転送し，そこで種々の処理を行なった後，必要であればディスク上のある部分に結果を書き込む，といったステップがとられます．

したがって，メイン・メモリ（の一部）とディスク上のデータ・レコード間で，データを互いに転送するのに必要なハードウェア，ソフトウェアがなくてはなりません．このうちハードウェアの部分を一般的に**ディスク・インターフェイス**と呼んでいます．これには大きく分けて2つの方法があります．

ⓐ DMA（ダイレクト・メモリ・アクセス）を用いるもの．

ⓑ DMAは使わず，若干のハードウェアと，メインのCPUのためのソフトウェアを用いるもの．

フロッピーディスクと8080以降のマイクロプロセッサのインターフェイスにDMAを用いることはめったにないようです．Intenface Ageに掲載されていた十数社のディスク・インターフェイスのうち，10社は確実に第二の方法をとっています．残りのものもDMAを使用しているという，はっきりした証拠はありません．

DMAを使わない方法のうち，付加するハードウェアについても，いくつかに分けられます．

❶ 1chip LSIコントローラを使ったもの．
インタラプト処理方法はとらないのが一般的です．Western Digital，NS，Motolora，NEC，東芝などがディスク・コントローラを発売しており，前2社の1771タイプが歴史も古く，圧倒的に優勢です．

❷ ❶と同様で，ただ1chip LSIを使わないもの．

❸ インタラプトを使い，ハードウェアを最小限にしたもの．

❹ その他歴史的，実験的な回路

この中では ❶，❷ が多数派で，中でも ❶ の方が気軽なせいか，やや優位です．ディスク・インターフェイスもシリアル・インターフェイスのように，誰が設計しても同じような回路になる時代がそろそろ来たのかもしれません．

1771タイプのLSIは8251，8255，6820，6850などを使うのと基本的にはまったく差異がないと思ってよいようですから．

基本的なソフトウェア

ディスク上のデータも，第何トラックの第何セクターの何バイト目，というようにアドレスづけされています．(〝データ記録の方法〟を参照してください．)磁性層の上をヘッドがこすって読み書きする，という原理上の様々な制約から，リード・ライトはセクター単位で行なわれます．

あるセクター中の1バイトのみを書き換えるような場合にも，まずそのセクター全体を読み出し，メイン・メモリ上で操作してから，1セクターそっくり書き直します．

ここで言っている基本的なソフトウェアとは，あるトラックのあるセクター内のデータと，あるメモリ・ブロック（一連のメモリ・アドレス）の内容を相互に交換する機能をもつもので，ハードウェアと密接不可分な関係にあります．

市販されているインターフェイス・カードでは，これらのソフトウェアはサブルーチンとしてROMに書かれているものが多く，仮にどうしても必要であれば，ユーザーが自分のソフトウェアの中から自由にCALLできます．

というのは，人間が物理的なディスク・アドレス（トラック，セクター・ナンバーのこと）を管理しなくてもかまわないような，レベルの高いソフトウェアが容易に入手できるからです．これを**ディスク・オペレーティング・システム**と呼んでいます（Disk Operating System，DOSと略記されます．）．

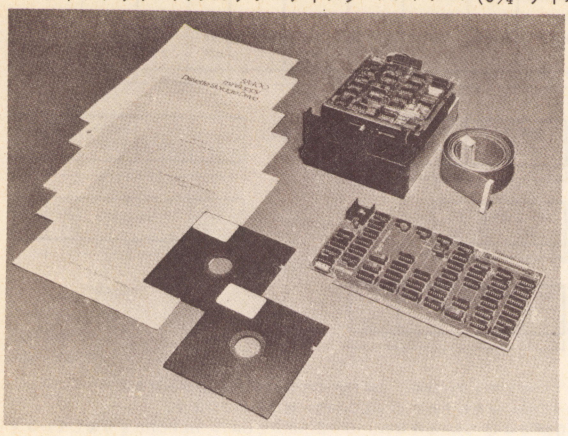
コンピュータにディスクを接続すると数々の利点が生じますが，これらはすべてDOSなしには考えられません．優れたディスク・ドライブとインターフェイスを持っていても，それを充分に使いこなすDOSがなければ，そのシステムはたいへん扱いにくく，実際的な仕事の道具とはならないでしょう．

DOSの説明は後の回に譲ることにして，その前に知っていて損はない基礎的な知識，ディスクの物理的なフィーチャーをご紹介していきたいと思います．

データ記録の方法

円盤状のディスケットに信号を記録するには，テー

ミニフロッピーディスク・ドライブ，そのインターフェイス
ディスケットに入ったサポーティング・ソフトウェア(5¼′サイズ)



プレコーダのそれとまったく同じ原理，方法が採られています．ディスケットのサイズには2種類の標準規格があって，1つは**8インチ**あるいは**スタンダード・サイズ**と呼ばれるもの，他方は**5インチ**または**ミニ・サイズ**のものです．

ミニ・フロッピーというのは，有名なディスク・ドライブ・メーカーであるShugart社の登録商標なのですが，一般名詞として使われることもあります．

8inchサイズのディスケットは毎分360回，ミニ・サイズのものは同300回の速さで回転させます(以下，ミニ・サイズに関する規格はカッコの中に入れることにします．)．そして円盤の表面を77ないし76（35もしくは77）の同心円状のトラックに分割しています．

トラックとはテープレコーダのそれと同様に磁気的記録が行なわれる帯状の部分のことで，当然ながら隣接するトラックとの間には，信号が混じり合わないようにギャップを設けています．

トラックには番号がつけられており，最外周に位置するそれは0，最内周は77/76（35/77）です．各トラックに記録するデータの量は一定に保つので，内周のトラックほど記録密度が高くなります．なお，トラック・ナンバーは16進で表現されることもあります．

円周状の各トラックは26（10～18）のセクターと呼ばれる小部分に分割されます．セクターにもトラックと同じように番号がつけられています．ヘッドが現在何番目のセクターを読もうとしているのか，それを知る方法は2種類あります．

❶ソフト・セクタード

ディスケット上の記録を読み出すと，それが第何セクターかわかるようになっている．

❷ハード・セクタード

ディスケット上に物理的な目印を設けておき，センサーとハードウェアのカウンタを用いて，セクター番号を知る．

＊　＊　＊

ディスケットの最内周のトラックよりさらに内側には**インデックス・ホール**と呼ばれる小さな穴が開いています．ハード，ソフト・セクタード記録方式いずれの場合もこれが1つあって，フォト・センサーで検出し，次に現われるセクターのナンバーが1であることを知るようになっています（なぜかセクター・ナンバーは1から数えます．）．

ソフト・セクタード方式では他のセクターの物理的目印は何もなく，記録されている内容を読み出すとそれがわかるようになっています．この記録は**IDレコード**と呼ばれる特別な部分にあり，正しいデータ書き込み動作によって書き換えられることはありません．

ハード・セクタード方式では，インデックス・ホールと同一円周上にトラックあたりのセクター数と同じ数のセクター・ホールを設け，インデックス・ホールのそれと共通なセンサーを使って検出し，ハードウェアの助けを借りてセクター・ナンバーを知ります．

インデックス・ホールとセクター・ホールの区別は，前のホールを検出したパルスと次のパルスとの時間間隔によって行なわれます．具体的には，インデックス・ホールとその前後のセクター・ホールの間隔は，セクター・ホール同志の間隔よりずっと狭くとられており，時定数回路を利用して弁別が行なえます．

したがって，ソフト・セクタードの場合とハード・セクタードの場合とでは，使用するディスケットが異なります．

1つのセクター内部には，一般的に128～256byteのデータが記録されます．記録には**FM**と呼ばれる変調方式が現在最も広く用いられており，MFM，M²FMなど高密度記録のための変調方式はまだ少数派です．FMといっても正弦波の周波数変調とは違い，パルス密度変調の一種と思った方が適当かもしれません．

データはビット・シリアルに記録されます．これを再生したとき正しく読めるよう，目的のデータの前後には**Gap**，**Syne**と呼ばれるレコードが付随しています．このあたりはソフト，ハード・セクタード方式でかなり違い，また自由度もあります．詳しくお知りになりたい方は，ディスク・ドライブや，1chipフォーマッタなどのマニュアルをご覧になってください．

ただ，標準といえるような方式として**IBM3740フォーマット**があります．これはソフト・セクタードの8′サイズ・ディスク用ですが，ミニ・サイズに準用した規格もあり，実に多方面で使われています．この規格の1部を掲載しておきましたので，興味のある方は研究してみてください．

ディスク・ドライブ

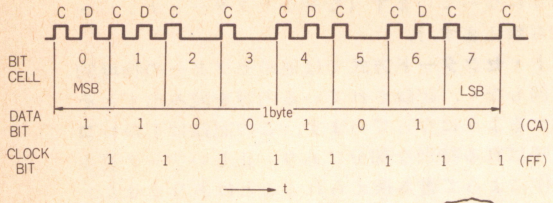
ディスケットとデータをやりとりするためのメカニズムと，最小限の電子回路の部分をディスク・ドライブと呼んでいます．

ⓐディスケットを保持し，回転させる部分

ディスケットはレコード・ジャケットのようなもの（実際に**ジャケット**と呼びます．）に収められており，ジャケットには位置決めのための種々の工夫がなされています．

ディスケットの中央部には大きな穴が開いており，この縁を内側からはさんで，正方形のジャケットの中で回転させます．

図1　フロッピー・ディスクに用いられるFM変調記号



この例ではCA16が変調されています．
bit cellにつけられた番号は，プロセッサ関係で用いるのと順序が逆になっています．

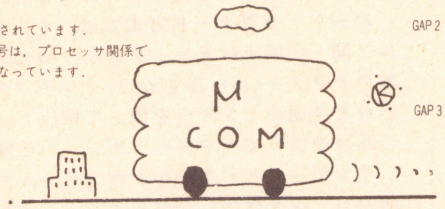
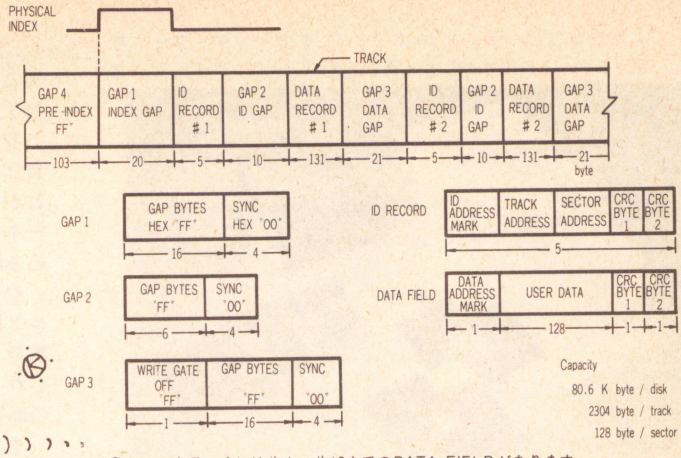


図2　トラック・フォーマット5 1/4′ サイズ，18ソフト・セクタードの例



● 1つのトラックには#1～#18までのDATA FIELDがあります．
● その前にはそれぞれのID RECORDが設けられています．
● GAP 2はID GAPと呼ばれ，ID RECORDとDATA RECORDを分離しています．
● GAP3はDATA GAPと呼ばれ，DATA RECORDと次のID RECORDを分離しています．
● GAP 4，GAP 1は#18と#1のレコードを分離しており，INDEXのleading edgeはこれらGAPの境界で起こるようイニシャライズされます．
● ID ADDRESS MARK，DATA ADDRESS MARK位置には特殊な変調をした信号を記録します．(クロック・ビットをC716とする．)

ⓑ読み書き用ヘッドを望みのトラック位置に移動させる部分

ヘッドは1つしかなく，35～77のトラックをアクセスするためにはヘッド自身を動かさなくてはなりません．この移動にはステッピング・モータとヘリカル・スクリューまたはスパイラル・カムを用います．

R/Wヘッドをディスケットに接触させる必要上，ジャケットには長円型の穴が開けられています．

ⓒインデックス・セクター・ホールを検出する部分

センサーにはオプト・デバイスを用います．この光を通すため，ジャケットには小さな円型の穴を設けています．

ⓓ以上の部分を動作させるのに必要最小限程度の電子回路

市販されているほとんどすべてのドライブはTTLレベル入出力となっていて，次のような信号線がでています．

❶ READ DATA

ヘッドにより再生されたデータ信号．単に読み出した信号を成形しただけでなく，分離データ/クロックとして取り出せるドライブもあります．このための回路をデータ・セパレータ，クロック・セパレータと呼んでいます．

❷ WRITE DATA

ヘッドに送る変調されたデータ信号入力端子です．

❸ WRITE GATE

その名の通り，ディスケットに書き込む動作のためのゲート信号です．書き込み回路をアクティブにするために，またイレーズ・ヘッドに電流を流すために使われます．

❹ STEPおよびDIRECTION SELECT

R/Wヘッド位置を動かすための信号入力です．STEPにパルスを与えると，そのときのDirection Selectの論理によって決まる方向（内・外側）にヘッドが1トラック分だけ相対的に移動します．

他に，**STEP IN, STEP OUT**という2つの入力をもち，どちらかにパルスを与えるとその方向に動く，といったドライブもあります．

❺DRIVE SELECT

このラインがアクティブのときのみ，入力信号は意味をもち，出力信号のドライバがイネーブルされます．出力ドライバはオープン・コレクタで，複数のドライブをwired-or接続可能です．

drive selectのラインは3～4本設けてありますから，複数のドライブを1本のケーブルに接続し，1つのインターフェイスで管理することができます．

❻ TRACK 00　トラック・ゼロ

ヘッドは❹のように相対的に動かされます．したがって，どこかでその絶対的な位置を知らねばなりません．この信号はヘッドが最外周のトラック位置にあることを示します．

❼ INDEX/SECTOR

インデックス・セクター・ホールのセンサー出力を成形したものです．

❽ その他，WRITE PROTECT, MOTER ONなど．

ジャケットの一辺には切り欠きがあって，そのディスケットがwrite protectされているかどうかを知らせます．8′サイズではヘッド用の窓に近い辺の，中央やや右寄りに逆U字型のノッチをつけるとプロテクトされます．

5′サイズはこれとは違い，ディスケットを表向きにして，ヘッド用の窓の右側の辺の上方に長方形のノッチがついており，これを専用のプラスチック・シールでおおうとプロテクトされます．

MOTER ONのモーターとは，ディスケットを回転させるモーターのことで，不必要なときは止めておくとメディア・ドライブ双方の寿命が延びるということです．

なお，ドライブによっては，これら2つの信号を除外しているものもあります．

ディスク・ドライブ，特にミニ・サイズのそれは，メーカー間での統一がよく進んでいます．ミニ・サイズのドライブは，ほとんどプラグイン・コンパチブルと思ってもいいくらいで，Shugart社のSA-400が原型であり，かつ最も広く用いられています．

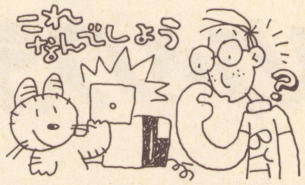
価格は国内で10万円台，米国のバーゲン店では＄350以下というのもあります．ただし，インターフェイスからＤＯＳまですべて自作しようという考えには賛成しかねます．

なぜかというと，これらのハードウェア，ソフトウェアを作るにはかなりの知識量を，それもあまり雑誌などで公開されたことのない種類のものを必要とするようで，少数の人間が本業の片手間に行なうのは労力的，時間的にいって無理かもしれません．

実際，米国の雑誌を見ていても，１年に１つぐらいは自作のディスク・インターフェイス記事が載りますが，(少ない！) ソフトウェアは極めて基本的なルーチン程度のものしか発表されませんし，筆者はこの方面の知識を自由に手に入れることのできる職業の人々のようです．また，優れたＤＯＳは販売こそされていますが，公開はされていません．

＊　　＊　　＊

次回からは，実際に市販されているマイクロコンピュータ用ＤＯＳの具体的な機能について，また高級言語のプログラムからディスク上のデータ・ファイルをアクセスする方法について，実例を交えながらご紹介していきたいと思います．



ディスク・ドライブの規格

Shugart社のＳＡ-400ミニ・フロッピーディスク・ドライブのＯＥＭマニュアルの中から，興味深い規格を拾ってみました．

(1) 記憶容量

Unformatted	per disk	109.4 k bytes	
	per track	3,125 bytes	
Formatted			
	soft sectoring	hard sectoring	
per disk	80.6	71.7 89.6 k bytes	
per track	2304	2048 2560 bytes	
per sector	128	128 256 bytes	
sector per track	18	16 10	

アン・フォーマッティドとは，トラックをセクターに分割せずに，とにかくデータをつめ込んだ場合のことです．実際は本文でお話しした通り，トラックをセクターに分割するため，ＧＡＰ，ＳＹＮＣ，ＩＤ，ＲＥＣＯＲＤ，ＣＲＣなどを記録するスペースが必要です．

この後ユーザーが自由に読み書きできるデータ量は，フォーマッティドの項に書かれています．

(2) 時間

Transfer Rate	125.0	bits/sec
Latency (average)	100	ms
Access Time		
track to track	40	ms
average	463	ms
settling time	10	ms
Head Load Time	75	ms

Latencyとは，希望するレコードがヘッドの所に来るまでの平均時間で，ディスケット200 msで１回転しますので，その半分の100msとなります．

ここで言っているAccess Timeとは，ヘッドを希望したトラックに移動するのに必要な時間のことです．

Head Load Timeですが，ヘッドの反対側にはヘッド・パッドがあってディスケットとの密着が保たれるようにしています．Drive Selectのラインがアクティブになると，ヘッド・パッドをディスケット面から離しているアームが動いて，安定した再生信号が得られるようになります．これに要する時間をヘッド・ロード・タイムと呼んでいます．

(3) 記録密度

Rotational Speed		300RPM (round/minut)
Recording Density (inside track)		2581BPI (bit/inch)
Track Density		48TPI (track/inch)
Tracks		35
Track Radius	inside	3.916cm
	outside	5.715cm

(4) 信頼性

MTBF＊	8000 Power on Hours	
Error Rates		
soft errors	1 per 10^8	bits read
hard errors	1 per 10^{11}	bits read
seek errors	1 per 10^6	seeks
Media Life	3.0×10^6	passes per track

＊MTBF assumes duty cycle of spindle drive moter to be 25% of POH.

ディスク上のデータはＣＲＣbyteによってエラー・チェックを行なっています．誤りが発見されると，そのセクターを自動的に10回程度読み直すようなソフトウェアの機能があるのが一般的です．この読み直しで回復できるのがsoft error，回復できないのがhard errorです．

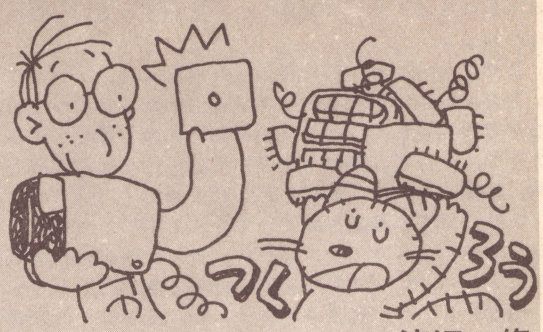
seekとは望みのトラック位置にヘッドを移動させる作業のことです．

メディアの寿命として，トラックあたり3×10^6回ヘッドが表面をこすってよい，とありますから，１日８時間廻しっぱなしという動作をさせても，どのトラックも平均的にアクセスされると仮定すれば，約２年間同じディスケットをドライブにほうり込んだまま使用できることになります．

ＳＡ-400にはMOTER CONTROL入力があって，不必要な場合はディスケットの回転を止められますから，そのような機能をもったシステム(米国North Star Computers社のＭＤＳ-Ａなど)で使えば寿命がさらに延びるでしょう．

8080/Z-80用

ディスク・システム



渡辺　修

最近，マイコン・マニアの間でフロッピーディスクに関心が高まっているようです．

そこで，8080用のスタンダード化したCP/Mシステムについて紹介したいと思います．

S-100バスが8080/Z-80のスタンダードとなったように，CP/Mというフロッピーディスク用のソフトウェアが広く使用されるようになってきました．クロメムコ社やIMSAI社が使用していることもあり，みんなが，ディスクを買いたいと思う，その時期に標準となったため，うまく統一の方向に向かったようです．

CP/Mは，デジタル・リサーチ社より$100という安い価格で販売されています．IMSAI社では，CP/Mを拡張して，IMDOS を使用していますが，基本的には，CP/M とコマンドなどはコンパチブルになっています．ただ，各社とも，I/O 関係を少し変えており，クロメムコ社のCP/Mは，自社のボード用になっています．

また，CP/Mは，ミニ・フロッピー用のものもあり（少し高価），コントロール・ボードも売られています．私個人の考えでは，ミニ・フロッピーは，8インチとくらべて，ドライバの価格もたいして安くなく，ディスケットも同じくらいし，ロードのエラーも多いようです．

少しくらい高価でも，プロ用(？)8インチのドライバにするほうがいいでしょう。

さて，大容量のディスクを入手しても，ソフトウェアが入手できなければ，カセット・テープでロードするのと，時間が異なるだけで同じことです．CP/Mのソフトウェアは，今後ますます増えてくると思われます．

2～3年前は，大学の研究室でしか使用できなかった，FORTRANやCOBOLが自分の部屋で使用できるようになりました．また，大型機やミニコンの一部にしかない，PASCALやAPL，FOCAL，PILOTなども入手できます．

それでは，CP/Mを実際に走らせるにはどうすればいいのか，また，どのようなソフトが入手できるのか説明していきましょう．

ディスク・コントローラ・ボード

CP/Mの走るシステムを出しているメーカーが種々のボードを発売しています．

クロメムコ社の4 FDC，IMSAI社のDIOなどがあります．しかし，いずれもメーカー指定のディスク装置を使用するようになっており，国産のものや，自分の仕事の関係で入手しやすい装置の接続などでは，ボードの改造が必要になります．

米国でよく売れているものは，ターベル社のボードで，IBMフォーマットの8インチ・ディスクのほとんどの装置が接続可能なように設計されています．

ボード上にE_1からE_{54}までのジャンパ穴があり，16ピンのICが5個追加できるようにもなっています．コネクタも，50ピン用が2つ付けられるようになっており，配線はしてありません．

ボードのみ，部品付キット，完成品がありますが，完成品は，米国製の有名な装置に限定されてしまいます．そこでボードか，キットを買って組み立てるわけですが，ディスクの原理を充分に理解していないと実際に動かすのはたいへんです．最近では，日本のパイトショップで国産の装置に合わした完成品のボードを売っています（IS社，大阪ICM）．

付属のマニュアルには，このボードで使用している，FD1771-01LSIへのコマンドをテストするプログラムが多数記載されています．SEEK・TEST，READ・SECTOR，WRITE・SECTORなどのチェックを数ステップのプログラムで行なえます．

ターベル氏は，以前に，カセット・インターフェイスを発売しましたが，それはS-100の標準ボードの1つになっています．氏は，某磁気記録装置の会社のエンジニアであったそうで，この道の専門家の設計のディスク・インターフェイスは，たいへん良くできています．

●ディスク・コントローラの動作

ターベル・ディスク・コントローラは，DMA方式ではなく，ソフトウェア・コントロールで働くようになってい

ます．

S-100バスなので，8080用ですからI/O命令による，8つのポートが割り当てられています．

ボード上には，ROMがあり，FDOSをRESETボタンを押すだけでロードできるようになっています．このROMはTTLで（82S123）たった32バイトです．

データの転送は，250Kbit/secで，装置はIBMフォーマット，1枚で24万3千字を記録できます．

DIPスイッチによりポートの割り当ての変更，ブート・ストラップROMの取り消し（外部のROMでSTART可能），ライト・プロテクトの選択ができ，1枚のボードで4台のディスク装置を接続でき，8台にすることも可能です．

ミニ・フロッピーはすぐには接続できません．両面のフロッピー・ドライバは，2台を片面ドライバ4台と見なし使用できます．

このターベル社のボードを使用する場合は，CP/Mをターベル用に変更したものを使用します．オリジナル（デジタル・リサーチ社のもの）を変更するのは，最初はむりなので，ターベル社のものを使用してください．

システムのRAMは，ウエイトのないものを使用し，ダイナミックRAMは，ディスクとタイミングが合うものでないと使用できません．ターミナルとのインターフェイスは，ターベル社のソフトでは，ステータス・ポート00，データ・ポート01になっています．これは，このポートを使用するソフトが多いからで，あとでI/O変更する手間がはぶけるからです．CP/MのI/O変更は，CBIOSというプログラムですぐに変えられるようになっています．

CP/M オペレーティング・システム

CP/Mディスク・オペレーティング・システムは，デジタル・リサーチ社が1976年頃より発売している，8080用のソフトウェアで，その後，システム・プログラムの追加により，現在では，**表1**のように多くのものを含む強力なオペレーティング・システムとなりました．

MAC，SID，TEXなどの開発用ソフトも充実し，FORTRAN，COBOL，APL，RPG，PASCAL，PILOT，BASICなどの，高級言語も入手可能で，今では，ミニコンりもプログラムでは，優位になってきました．

米国の雑誌で発表されたものや，販売されているものは，ほとんどすべて，CP/M用として入手できます．Z-80用の

表1　CP/Mシステム・プログラム

ED	新しいファイルや古いファイルによる，ソース・プログラムの作成，変更．
ASM	8080用，MDSコンパチ，アセンブラ．
DDT	ダイナミック・デバッキング・ツール
LOAD	HEX・フォーマットのファイルをメモリにロードする．
DUMP	HEX・フォーマットのファイルをターミナルにリスト出力する．
PIP	周辺装置間でデータの転送をする．
SUBMIT	コマンドを記録し，順に処理する．
SYSGEN	システム・ジェネレーション．
BASIC	BASIC-Eコンパイラ
RUN	BASIC-E用のインタープリタ
STAT	ディスクの使用状態をチェックする．
CASDSK	ターベル・カセットから指定ファイルにロードする．
DSKCAS	ディスクのファイルをターベル・カセットに出力する．
CBIOS	入出力用のポート変更などが自由に行なえる．

表2　ディスク数の入力

```
TARBELL 32K CPM V1.4 OF 2-15-78
STANDARD VERSION.
HOW MANY DISKS? 2
A>SOS
```

ものもTDL社のものをはじめ，多くのものがあります．この種のディスケットは，50枚以上入手しています．今回は誌面の都合もあり，24まで発表しておきます（**表10**）．CP/MではインテルのMDSシステムとのプログラムの互換性を充分考えており，MDS用のソフトの入手も時間の問題でしょう（PL/Mなど）．BASICプログラム集などの本を1つのディスクにパックしたものもあり，10K～16KのGAMEや，業務用プログラムが入っています．

CP/Mは現在VERSION 1．4が発売されていますが，米国で良く使用されているPERSCI社の277用に高速シーク用（FAST SEEK）のものがあります．一般用（STANDARD VERSION）とはコントローラ・ボードの変更点がありますので，注意が必要です．

CP/Mのコマンド

CP/Mがロードされると，**表2**のように，まずディスクの数を聞いてきます．2台あれば"2"のキーを押します．すると**表2**のように表示し，A＞でコマンド待ちとなります．

コマンドは，DIR，TYPE，REN，ERA，SAVEがあります．DIRは**表3**のように指定したディスクのファイルのディレクトリをリスト出力します．

TYPEはASCIIコードでファイルされているもの（HEX，DOC，PRN，ASM，FOR，MAC，LIS，BASなど）をターミナルに出力します（**表4-1，2**）．

RENはファイル名の変更，ERAはディスク中の指定したファイルを消去するのに使用します．

SAVEは，メモリに入っている．2進コードをディスクにセーブします．

表5は，**表3**と同じディスケット内容をXDIRというプログラムで表示したもので，プログラム・サイズのチェックをして，アルファベット順に表示し，残りのディスケット・サイズも表示します．

表3でファイルネームの後にCOMとついているプログラムは，単にネームのみでメモリにロードでき，100Hスタートのプログラムで，I/Oポートが合っていれば，ターミナルより，そのプログラムを実行できます．

CP/Mでは100H番地スタートになっており，0番地スタートのものは，ディスクにSAVEする前に100H以上に転送しておき，使用する時は，メモリにロード後DDTで0番地にもどして実行させるようにします．

ファイル・ネームの後のASM，DOCなどはファイル内容の型式を示すと同時に，そのプログラム（ASMならアセンブラ）中では，ネームの入力のみで使用できます．

CP/Mソフトウェア

●FORTRANⅣ

マイクロ・ソフト社が昨年発売したもので，JIS-7000クラスのコンパイラです．ただし，DOUBLE PRECISIONとCOMPLEXの取り扱いできません．

表3　DIRコマンドによるファイル名の出力

```
A>B:
B>DIR
B: Z80MAIN  ASM
B: Z80OPCDS ASM
B: Z80SUBS  ASM
B: TEST1A   ASM
B: TEST2    ASM
B: MOVDOWN  ASM
B: SEEK     ASM
B: SPAT1    ASM
B: COPYDSK  MAC
B: TASMIO   MAC
B: Z80ASM   COM
B: TEST1A   COM
B: EDUCATOR ASM
B: CATALOG  16
B: Z80DOC   DOC
B: TASMIO   DOC
B: CPMUTIL  ASM
B: COPYDSK  ASM
B: TASMIO   HEX
B: MACASM   COM
B: ASMX     COM
B: EDIT     COM
B: PIP      COM
B: FOCAL    ASM
B: VOLUME16 DOC
B: XDIR     COM
B: TTT      LIS
B: FOCAL    HEX
B: FOCAL    PRN
```

表4-1　Z-80アセンブラのコメント

```
B>TYPE Z80DOC.DOC


                Z
                 8
                  0
                   A
                    S
                     M


                ZILOG/MOSTEK

                Z80-CPU


                ASSEMBLY
                        LANGUAGE
                                PROCESSOR


                (C) COPYRIGHT 1977 LCS
                ALL RIGHTS RESERVED


                LATEST REVISION:        21-JULY-1977

        Z 8 0 A S M

        Z80ASM IS AN ASSEMBLER FOR THE ZILOG/MOSTEK Z80-CPU MICROPROCESSOR.
IT IS DESIGNED TO RUN UNDER THE CP/M OPERATING SYSTEM FROM DIGITAL RESEARCH.
CP/M WILL RUN ON EITHER AN 8080A SYSTEM OR A Z80 SYSTEM.  Z80ASM WILL RUN
IN THE CP/M MINIMUM (16K) SYSTEM BUT WILL UTILIZE MORE MEMORY FOR SYMBOL
TABLE STORAGE IN LARGER (UP TO 64K) CP/M SYSTEMS.
```

表4-2　PILOTのアセンブル・リスト（タイトルの部分）

```
B>TYPE PILOT.ASM
;       THIS WORK WAS PREPARED UNDER CONTRACT TO THE LISTER HILL NATIONAL CENTER

;       FOR BIOMEDICAL COMMUNICATIONS, NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE, BETHESDA,
;       MARYLAND BY JOHN A. STARKWEATHER OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA AT
;       SAN FRANCISCO.
;
;
;
;       P I L O T    8080    V E R S I O N   1.2
;
;       9/15/77
; MODIFIED TO INTERFACE WITH CPM.  11/11/77  JOHN I. FREDERICK
;
;
;
CPM:    EQU     5       ;JIF
ORIGN:  EQU     0100H   ;JIF
PSTRT:  EQU     ORIGN   ;JIF
SYSDAT: EQU     0E00H   ;JIF
PBUFB:  EQU     1100H   ;JIF
PBUFF:  EQU     PBUFB   ;JIF
STKPR:  EQU     1000H   ;JIF
MNTR:   EQU     0       ;JIF    RETURN TO CPM
MON:    EQU     1000H   ;JIF
INITL:  EQU     MON     ;JIF
BUFAD:  EQU     MON+3
```

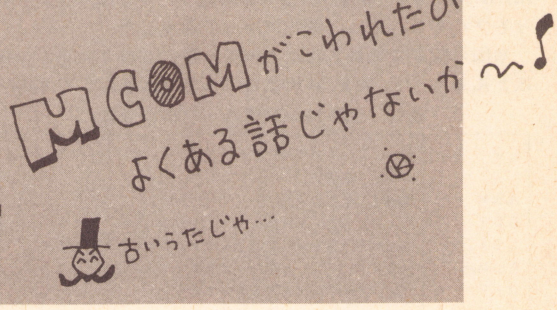
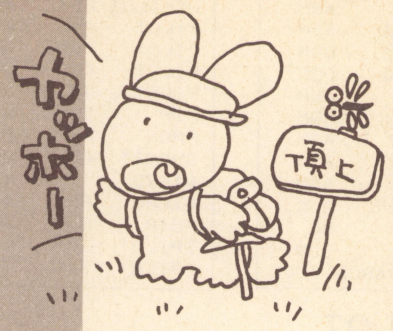


表5　XDIRコマンドによるファイル名の出力

```
                    DIRECTORY DRIVE - B

ASMX     COM    9K      TASMIO   HEX    3K
CATALOG  16     2K      TASMIO   MAC   18K
COPYDSK  ASM   12K      TEST1A   ASM    3K
COPYDSK  MAC   13K      TEST1A   COM    1K
CPMUTIL  ASM    7K      TEST2    ASM    1K
EDIT     COM    3K      TTT      LIS    0K
EDUCATORASM    8K      VOLUME16DOC     7K
FOCAL    ASM   57K      XDIR     COM    2K
FOCAL    HEX   11K      Z80ASM   COM    9K
FOCAL    PRN   17K      Z80DOC   DOC    4K
MACASM   COM    8K      Z80MAIN  ASM   28K
MOVDOWN  ASM    2K      Z80OPCDSASM     4K
PIP      COM    4K      Z80SUBS  ASM   11K
SEEK     ASM    2K
SPAT1    ASM    9K
TASMIO   DOC    2K

                29 FILES     249K BYTES REMAINING ON DISK
```



強化されている点をいくつかあげると，

①LOGICAL 変数は+127～－127までの整数として取り扱えます．

②LOGICAL DO ループの使用で実行速度が早くなる．混合演算が可能です．

③16進数を定数として使用できる．式の中にホレリス定数，文字定義を使える．

④整数データに対して，論理演算が適用できる．

⑤ＥＲＲ＝やＥＮＤ＝といったオプションを指定して，エラーやエンド・オブ・ファイルが見つかったとき，指定された文にコントロールが移せる．

FORTRAN-80 には，コンパイラの他に，リロケータブル・アセンブラ（MACRO-80），とリロケータブル・リンケージ・ローダ（LINK-80），またライブラリ管理用（LIB-80）などが含まれています．FORTRAN-80でコンパイルすると，アセンブラ形式のリストが得られ，M-80でアセンブルするとオブジェクトが作られます．ソース・プログラムは，CP/Mのエディタで作成し，FORTRANファイルとしてディスクに登録しておきます．M-80は，マクロ機能を持っていません．最低24Kバイトのメモリが必要でＣＰ/Ｍ　32Kシステム以上の使用がよいでしょう．毎分数100ステートメントのプログラムがコンパイルできます．

●PASCAL

UCSD(University of California San Diego Campus) PASCAL V. 1.4a で，今年の1月にできたものです．もともとは，ミニコン用で8080用に移植したものです．コンパイラで，48Kバイトありますので，CP/M　56Kシステムで使用します．一般には，まだPASCALはあまり知られておらず，本も少ないようです．

ＡＰＬが記号言語の代表なら，PASCALは，文字言語の代表といったところです．ALGOL，PL/1などの言語に近いもので，プログラミングの本質を勉強するのに適した，教育用にすぐれた，最新の言語です．コンパイラ・コンパイラの考え方により，移植性にすぐれた言語仕様で，M6800用，6502用なども入手可能です．（表6）

CP/M-PASCALをロードし，PASCALで書かれた，PASCAL をロードして実行します．システムとしては，スクリーン・オリエンテッド・エディタ，PASCALで書かれたBASICコンパイラ，DEBUGGER，があり，グラフィック・ディスプレイのコントロールも可能です．（表7）

表6　PASCALの実行例

```
TARBELL 32K CPM V1.4 OF 2-15-78
STANDARD VERSION.
HOW MANY DISKS? 2
A>B:PASCAL

INSERT PASAL DISK IN DRIVE A, THEN TYPE RETURN
LOADING...
```

```
->PI
      3.14159
->E
      2.71828
->125*8
      1.00000E3
->1/3000
      3.33333E-4
->SQRT 5
Leit Parenthesis missing: Try Again
->SQRT (9)
```

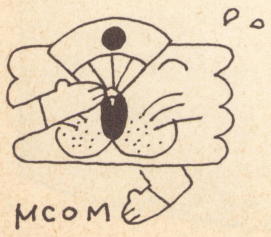


表7　PASCAL

```
HOW MANY DISKS? 2
A>DIR
A: TEST      COM
A: TEST      ASM
A: PASCAL    ASM
A: PASCAL    COM
A: PASCAL    DOC
A: PGEN      ASM
A: PGEN      COM
A: PINIT     ASM
A: PBOOT     ASM
A: BOOT      ASM
A: BOOTER    DOC
A: READ      ME
A: XDIR      COM
A>TYPE PASCAL.DOC
```

表8　PILOT

```
CATALOG  12     1K
EMPL     COM    8K
GOLDI    PLT    2K
HIPILOT  PLT    2K
PILOT    ASM   67K
PILOT    COM    5K
PILOT    DOC    2K
PILOT    TST    1K
PIP      COM    4K
PMON     ASM    5K
SUBMIT   COM    2K
WIERD           1K
WIERD    PLT    1K
XDIR     COM    2K
ZPILOT   COM    1K
ZPILOT   Z80    7K
```

●PILOT

PILOTに関して，最近2～3の雑誌に紹介されているようです．以前ＤＤＪ誌に載ったもののバージョン・アップしたものやZ-80用のものがあります(**表8**)．

●APL

これも，ＤＤＪ誌に載ったEMPLが入手できます．近くマイクロ・ソフト社からも発表されそうです．

●FOCAL

FOCALはＤＥＣ社の，BASICに似た言語ですが，8080用があります(**表9**)．

●BASIC

BASICは非常に多くの種類があり，書ききれませんので，ディスク用に限って紹介しておきます．

◆M-BASIC インタープリタ

ＭＩＴＳ社のDISK・BASICを　CP/M用に変更したもので，18Kバイトの大きさです．Mは,マイクロ・ソフトの略です．

◆BASIC-E コンパイラ

CP/Mのシステムに含まれるもので，エディタにより，ソース・プログラムを作成し，BASIC-E でコンパイルした後，RUN TIME インタープリタで実行します．米国の海軍大学校で開発されたもので，20Kバイト以上のシステムで使用できます．一度コンパイルして，ファイルに登録しておけば，次に実行する時は，非常に速く結果が得られます．

◆C-BASIC

コマーシャルBASICは，BASIC-Eに，事務用に必要な機能を追加したいもので，14ケタまでの10進演算や，プリント・ユージング，PEEK，POKE，CALLの追加など強化されています．

◆TINY DISK BASIC

PALO ALTO TINY BASICにDISK. SAVE. LOAD機能を加えたもので約3Kバイトです．

その他COBOL，RPGなどがあります．

開発用には，インテルＭＤＳと互換性のある多くのソフトが入手できます．Z-80用のアセンブラも2～3入手していますが，いずれも，8080でアセンブルが可能なようになっています．

CP/M用の最良システム

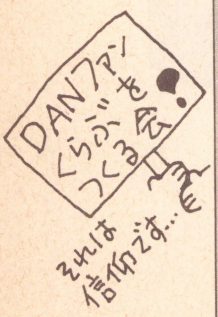
ディスクが正常に働いているときや，ディスケットのソフトのみを使用するなら，S-100バスの6～7スロットのケースで充分です．メモリは，32Kバイトあれば，ほとんどのソフトは走ります．CP/M用にも，Z-80用のソフトが多くなってきたので，ＣＰＵボードは，Z-80が良いでしょう．

クロメムコ社のZ-PUボードが最適です．ＴＤＬ社，ITHACH社のZボードは，CP/M用には適しません．(ボードの改造で使用可能)，Z-PUボードには，RESET JUMPのアドレス指定用のDIPスイッチがあり，ROMボードのプログラムにJUMPできます．パネルのないシステムではモニタが必要ですが，F000H番地くらいに，TDL社のZAPPLEモニタのROMをおいておくと便利です．ターベル社のディスク・インターフェイスには，ブート・ストラップ用のTTL・ROMがあり，Z-PUのJUMP先がどこでも，先に0番地のブート・ストラップが走ってしまうのでモニタ使用時は，ディスクのブートＲＯＭは，ＤＩＰスイッチで働かないようにしておきます．I/Oボードは，1-SIO で充分な方も多いでしょう．マック8社のボードを改造するか，ユニバーサル基板で造ると安くできますが，先のことを考えて，3Ｐ＋Ｓか，ＭＩＯの使用がよいでしょう．

ところで，ディスクが走らなくなった場合のことを考えると，パネルのないシステムではモニタがあれば，だいぶチェックできますが，やはりパネルがあると便利です．¥のある人は，IMSAIなどを買っておくほうがいいのは当然です．

表9　FOCALインタープリタ

```
TYPE FOCAL.PRN

                ;
                ; A FOCAL INTERPRETER FOR THE 8080
                ;
                ; WRITTEN BY ROBERT ARNSTEIN          FALL 1975
                ;            5628 MEADOW CREST DRIVE
                ;            DALLAS, TEXAS 75230    (214) 368-6820
                ;
                ;
0000 =          XXX     EQU     0
0000 =          PROCT   EQU     0               ;ASSEMBLE FOR PROCESSOR TECHNOLO
GY
0001 =          INTEL   EQU     1               ;ASSEMBLE FOR INTELLEC/80
0000 =          INTRP   EQU     0
                        IF      PROCT
                        ORG     0
                        JMP     RECOVER
                        8192
```



ディスク・ドライバは，YD-74C，SA-800，FD-201などが正常に働いています．自分で安く入手できるものでいいでしょう(74Cが一番安いようです)．

終わりに

ディスク・システムを持っても2～3のソフトウェアのみでは，充分な開発はできません．多くのソフトウェアを活用して短時間に作成したいものです．現在私の入手している多くのソフトも個人で持っていたのでは，宝の持ちぐされです．共同で使用できるような会を作りたいと思っています．また，多量のRAMやROMの必要な方も多いようなので，(まとめて買うと2/3～1/2くらいの価格で買えそうです．)特定のICのみの共同購入などを考えています．(2114，2708，2716，9511，1771，Z-80など)『マイコン友の会』という名前では，どうでしょうか．I/O誌経由でご連絡ください．

S100バス・システムはフロッピー ディスクで業務用にに使用され始めていますが，今後は，小型（8インチ）のハード・ディスクの開発で，5～10Mバイトのシステムに発展しそうです．そのときには，8086あたりのチップがS-100バスにのっていることでしょう．

*　　*　　*　　*

この原稿のために協力いただいた，CP/Mシステムの販売店である，インターナショナル・サイエンティック社臼井社長，大阪ICM富岡社長に感謝いたします．

◘参考文献

1) The Tarbell Floppy Disk Interface guide.
2) Digital Research CP/M Manual
3) PASCAL User Manual and Report (SPRINGER-VERLAG)
4) Problem Solving Using PASCAL (SPRINGER-VERLAG)
5) A Primer On PASCAL(WINTHROP)
6) An introduction to programming and problem solving with PASCAL(WILEY)
7) 系統的プログラミング入門(近代科学社)
8) Microsoft FORTRAN-80 Manual
9) IMSAI C-BASIC Manual
10) IMSAI IMDOS Manual

表I0　CP/Mソフト・ライブラリNO.1～NO.24

❶ CP/M UTILITY PROGRAMS (34種)
1.1 8K ASSIGN.ASM
1.2 2K CASDSK.ASM
1.3 9K COPY.ASM
1.4 8K COPY.COM
1.5 9K COPYX.ASM

❷ LAWRNCE LIVERMORE BASIC AND DISK TINY BASIC (9種)
2.1 84K LLLBASIC.ASM
2.2 38K LLLBASIC.COM
2.3 2K LLLBASIC.DOC
2.4 61K LLLFP.ASM

❸ BASIC & GAMES AND PROGRAMS
3.1 2K ACE.BAS (39種)
3.2 4K AMAZE.BAS
3.3 2K ANIMAL.BAS
3.4 2K BAGELS.BAS
3.5 6K BAGELS2.BAS

❹ ACTOR, ML80 AND EXAMPLES OF FORTRAN-80 CODE (25種)
4.1 16K ACT.DOC
4.2 11K ACT31.COM
4.3 11K ACT31UC.COM
4.4 2K AMAZE

❺ BASIC-E COMPILERS AND INTERPRETERS
BASIC-E PROGRAMS, CONTINUED FROM VOLUME 3
MICROSOFT BASIC PROGRAMS (23種)
5.1 8K 21.ASC

❻ CHICAGO AREA COMPUTER HOBBIEST EXCHANGE SOFTWARE
6.1 6K BLOAD.ASM (21種)
6.2 34K CCOSI.ASM
6.3 2K CKSUM.ASM
6.4 5K COMPARE.ASM

❼ PILOT –PROGRAMMED INQUIRY, LEARNING AND TEACHING (4種)
7.1 6K PILOT
7.2 66K PILOT.ASM
7.3 135K PILOT.LST
7.4 6K PILOT.OBJ

❽ CP/M UTILITY PROGRAMS (28種)
8.1 1K ALLOC.COM
8.2 6K BANNER.ASM
8.3 7K BINLOAD1.ASM
8.4 2K BIOSGO.LIB
8.5 2K BPBP.ASM

❾ GENERAL LEDGER PROGRAM BY BUD SHAMBURGER (12種)
9.1 2K COPCOM.ASC
9.2 2K COPRAN.ASC
9.3 3K GETPUT.ASC
9.4 7K GL1.ASC

❿ LAWRENCE LIVERMORE BASIC INTERFACED TO CP/M WITH DISK LOAD OF PROGRAMS
10.1 85K LLLBASIC.ASM
10.2 7K LLLBASIC.COM
10.3 61K LLLFP.ASM

⓫ DISK TINIBASIC AND DISK PROCESSOR TECHNOLOGY BASIC/5 (8種)
11.1 76K BASIC/5.ASM
11.2 8K BASIC/5.COM
11.3 7K BASIC/5.DOC
11.4 6K STARTREK.TBI

⓬ PILOT INTERPRETERS PATCHED FOR CP/M (11種)
12.1 1K GOLDI.PLT
12.2 2K HIPILOT.PLT
12.3 67K PILOT.ASM
12.4 5K PILOT.COM

⓭ BASIC-E/CBASIC AND MICROSOFT BASIC PROGRAMS (21種)
13.1 7K 15/PUZ.ASC
13.2 7K 1500.ASC
13.3 2K 23MATCH.BAS
13.4 3K BAGELS.BAS

⓮ CP/M UTILITIES (19種)
14.1 5K ARTICLE
14.2 6K BCD-DRVR
14.3 5K DLDHI.ASM
14.4 5K DLOAD.ASM
14.5 2K DLOAD-DOC

⓯ UTILITIES AND NON-BASIC GAMES
15.1 2K ALLOC.ASM (25種)
15.2 2K BEASTIE.ASM
15.3 8K CHASE.ASM
15.4 6K DUMP.ASM
15.5 3K INIT.ASM

⓰ ASSEMBLERS, OTHER UTILITIES AND FOCAL (21種)
16.1 9K ASMX.COM
16.2 12K COPYDSK.ASM
16.3 13K COPYDSK.MAC
16.4 7K CPMUTIL.ASM

⓱ UTILITIES, DENVER TINY BASIC AND NON-BASIC GAMES (11種)
17.1 13K 3DTICTAC.ASM
17.2 50K CROROS.ASM
17.3 16K DENVBAS.ASM
17.4 6K DISASM.COM

⓲ MATHS ROUTINES, MONITORS AND CASUAL (7種)
18.1 40K CASUAL.ASM
18.2 39K FLTARITH.ASM
18.3 19K FPCONV.ASM
18.4 39K MATH.ASM

⓳ UTILITIES (12種)
19.1 17K ADE.ASM
19.2 6K COPY.ASM
19.3 9K COM.DOC
19.4 21K LINK.ASM
19.5 17K LINK73.ASM

⓴ BASIC-E/CBASIC PROGRAMS PICTURES (14種)
20.1 8K BLACKJAC.BAS
20.2 8K CIVILW.BAS
20.3 9K FOOTBALL.BAS
20.4 7K GOLF.BAS

㉑ MICROSOFT BASIC PROGRAMS (29種)
21.1 3K ACYDUCY.ASC
21.2 3K APOLLO.ASC
21.3 3K BANNER.ASC
21.4 4K BIO.ASC
21.5 10K BLKFRI3.ASC

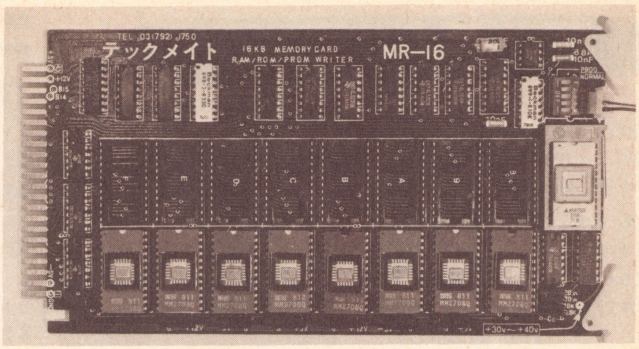
㉒ NONSTEROUS STARTREK GAMES (6種)
22.1 48K BIGTREK.ASC
22.2 39K BIGTREK.BAS
22.3 54K STARTREK.TXT
22.4 21K STRTRK/2.ASC
22.5 5K TREKINFO.DOC

㉓ STOIC (STACK ORIENTED INTERACTIVE COMPILER) (22種)
23.1 1K STOIC1
23.2 31K STOIC2
23.3 23K STOIC3
23.4 11K STOIC4

㉔ CP/M UTILITIES, MACRO LIBRARIES AND RATFOR (11種)
24.1 19K DUMP.ASM
24.2 3K DUMP.COM
24.3 3K MAC40.LIB
24.4 17K MACRO.LIB

特集
RAM & PROM
PART ③

MR-16 PROMライタ付き メモリ・ボード



テックメイト開発部

まえがき

マイコンのメモリの一部をROMにして頻繁に使うプログラムを入れておくと，電源スイッチONで即座にプログラムを走らせることができて，便利なものです．

しかも，プログラムというものはROMに固定しておいても時々変更したくなるものですから，繰り返して使える紫外線消去型EPROMの使用が最適でしょう．

2708型のEPROMは価格的にも手頃になり，ビット当たり価格では1K，4Kのスタティック RAMと同程度の水準ですからうれしくなります．

MR-16はEPROMが手軽に使えるようにという方針で設計されたPROMライタ機能付きのRAM/ROM両用メモリ・ボードです．

MR-16の大きな特長は，1KバイトのEPROMである2708と同等のピン配列をもった8KスタティックRAMのSEMI8308が採用されていることです．

このため，MR-16上の16個のメモリIC用ソケットには，2708型EPROMでも，8308型RAMでもどちらでも差して使用できます．

2番目の大きな特長は，メモリ・ボードの同一基板上にPROMライタが付属していることです．

このPROMライタはMR-16上の1Kバイト分のRAMの内容を2708型EPROMに転送書き込みする機能があります．

書き込み用のパルスは，すべてボード上のタイミング回路で発生されるので書き込み時にCPUのサポート・ソフトウェアは必要ありません．

これらの特長により，RAM上で充分に動作確認をすませたプログラムをそのまま簡単にROMに固定し，同じアドレスで使用できるのでとても便利です．

仕様

最大記憶容量：16Kバイト
増設単位：1Kバイト(RAM，ROMとも)
使用可能メモリIC：EPROM i 2708，MM2708，TMS-2708，MCM2708，TMM322C，MB8518，M58732その他同等品の8K EPROM
　スタティックRAM SEMI8308，その他同等品（8308ADP）
PROM書き込み方式：内蔵ハードウェア・タイミング回路によるボード内転送方式
データ・ソースRAM選択：ボード上DIPスイッチによる
モード切り換え：ボード上スイッチあるいは外部信号
アクセス・タイム：標準450ns(使用メモリICにより異なる)
アドレス・デコード：16ビットデコーダ．高位アドレス・デコードはビット・パターン一致方式．
適合マイコン：8080，6800，6502，Z-80，SC/MPなどのCPU使用のシステム
サイズ：115mm×215mm
コネクタ部：44ピン・コネクタ
電源：+12V，+5V，−5V，ただしRAMのみで使用のときは+5Vのみで可．
　PROM書き込み時は+30V電源必要

MR-16の動作モード

MR-16には2つの動作モードがあり，ボード上のスイッチあるいは外部信号制御により切り換えができます．

ノーマル・モードのときには，MR-16は通常の16Kバイトのスタティック・メモリ・ボードとして動作します．メモリとしてはRAM，ROMを混用して使えます．

プログラミング・モードのときにはPROM書き込み用のタイミング・パルス

図1　8308と2708のピン配置の比較

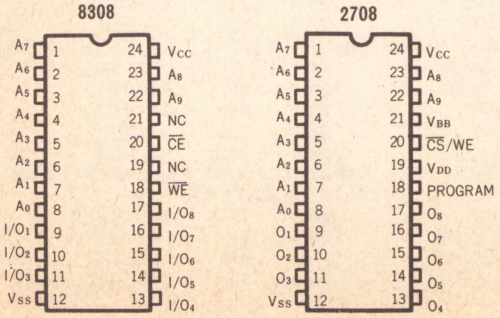


表1　2708と8308で信号名の異なるピンの比較

メモリ・タイプ	ピン番号	18番ピン	19番ピン	20番ピン	21番ピン
EPROM 2708	信号名	PROGRAM	V_{DD}	$\overline{CS}$/WE	V_{BB}
	リード	0V	+12V	0V	−5V
	非選択	0V	+12V	+5V	−5V
	書き込み	+26V	+12V	+12V	−5V
RAM 8308	信号名	$\overline{WE}$	NC(無接続)	$\overline{CE}$	NC(無接続)
	リード	0V	———	0V	———
	ライト	+5V	———	0V	———
	非選択	無関係	———	+5V	———
MR-16ボードで接続している信号		R/$\overline{W}$	+12V	$\overline{CS}$	−5V

図2　ボード・ピン・コネクション

ボード・ピン番号	信号名		
1	GND		2
3	−5V		4
5	MDC	NC	6
7	NC	NC	8
9	A_0	D_0	10
11	A_1	D_1	12
13	A_2	D_2	14
15	A_3	D_3	16
17	A_4	D_4	18
19	A_5	D_5	20
21	A_6	D_6	22
23	A_7	D_7	24
25	A_8	NC	26
27	A_9	RW	28
29	A_{10}	$\overline{W_3}$	30
31	A_{11}	$\overline{R_3}$	32
33	A_{12}	AV	34
35	A_{13}	MCLK	36
37	A_{14}	B_{14}	38
39	A_{15}	B_{15}	40
41	+12V		42
43	+ 5V		44

部品面　半田面

MR-16

図3　タイミング・ダイヤグラム

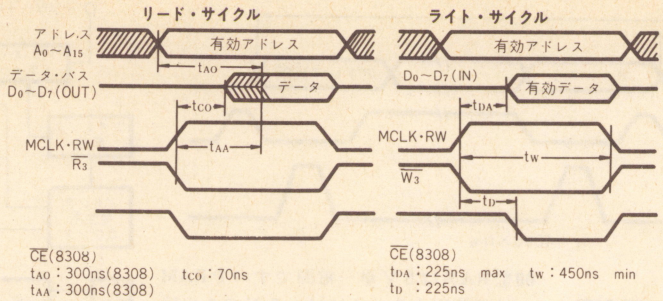
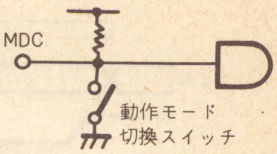


図4



がボード上のハードウェア回路により発生し，16Kバイトのメモリ・エリアのうち選択されたある1Kバイトのメモリ内容がPROMに転送書き込みがなされます．

8308RAMと2708EPROMの互換性

MR-16で使用できるメモリは2708型のEPROMと8308型のRAMです．

図1に両者のピン配置図の比較を示します．これでわかるように18番から21番の4本のピンを除いて両者は同一であり，互換性があります．(表1)

4本のうち，19番と21番は2708でのみ使われている＋12Vと−5Vの電源端子です．8308は＋5V単一電源のRAMですから，これらは必要ないのでNC(無接続)になっています．

残りの18番と20番ですが，このうち20番はチップ・セレクト端子です．2708では，この端子に＋12Vを加えたとき書き込みイネーブルとなり，0Vでは読み出しイネーブルとなりますので，TTLレベルの0Vと＋5Vの信号を加えたときにはRAMのチップ・セレクトと同様の働きとなります．

18番は2708では書き込みパルス入力(＋26V)の端子ですが，ここを8308RAMでは$\overline{WE}$としてリード/ライトの制御に使っています．

以上のことから，20番ピンにアドレス信号をデコードして作ったメモリ・チップセレクト信号，18番ピンにR/$\overline{W}$信号を接続しておくとEPROMの2708とRAMの8308が同一のメモリICソケットで差しかえて使えることになります．(図3)

ただし，ROMを使用した場合，R/$\overline{W}$信号はROMには作用しませんので，ROMに対してメモリ・ライトをかけた場合，ROMはメモリ・リードと同様の動作を行なってデータを出力してしまいます．

これはCPUからのデータとぶつかってバス競合を起こすことになります．

ROMだけを使う通常の回路では，ROMのチップ・セレクト信号にR/$\overline{W}$信号をかけて，メモリ・リード・サイクルでだけチップ・イネーブルになるようにしてバス競合をさけているのですが，MR-16のようにRAMと並存する方式ではさけられません．

ROMの実装してある領域に誤ってメモリ・ライトをかけることのないようにプログラムに注意が必要でしょう．

端子の機能説明

D_0〜D_7：8本の双方向性データ・バスです．このメモリ・ボードのライト・サイクルでは入力端子，リード・サイクルでは出力端子として機能します．バッファとして8T28が使用されています．

A_0〜A_{15}：16ビットのアドレス入力端子です．このうちA_0〜A_{13}の14本はボード内の一つのアドレスを選択するために使用されます．A_{14}，A_{15}は16ビットアドレス空間上でこのメモリ・ボードの位置をデコードするために用いられます．

B_{14}，B_{15}：ボード・アドレス決定用の入力端子です．$A_{14}=B_{14}$，$A_{15}=B_{15}$が成立したときにこのボードが選択されます．

AV，MCLK，RW：6800タイプのコントロール信号のCPUとの接続に使用するタイミング用入力端子です．AV，MCLKはA_0〜A_{15}のアドレスが有効であることを示す信号で，"H"のとき有効を意味します．RWはリード/ライトを決定します．

$\overline{R_3}$，$\overline{W_3}$：8080タイプのコントロール信号のCPUとの接続に使用するタイミング用入力端子です．$\overline{R_3}$＝"L"または$\overline{W_3}$＝"L"のいずれかが成立するときにこのボードがアクティブになり，リードまたはライト・サイクルが行なわれます．

MDC：動作モード切り換えスイッチの外部並列端子です．出力または入力として利用できます．出力として使用するときは動作モード切り換えスイッチの状態を外部でモニタできます．レベル"H"のときPROM書き込み動作モード，"L"のときメモリ・モードとなります．動作モード切り換えを外部制御で行なうときにはこの端子を入力として利用します．MR-16上の動作モード切り換えスイッチはOFF(PROG.側)にしておきます．(図4)

図5　部品配置図

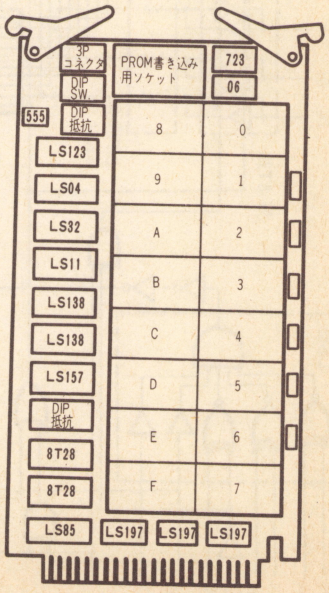


図6　PROM書き込みモードのタイミング・ダイヤグラム

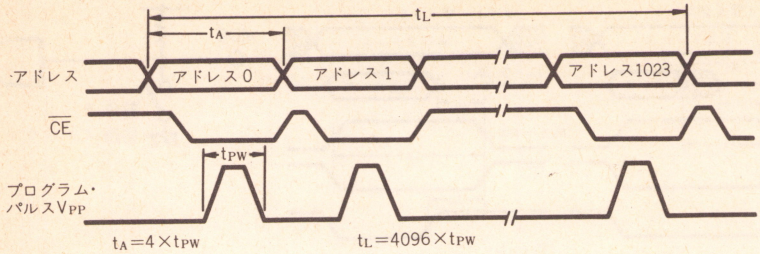
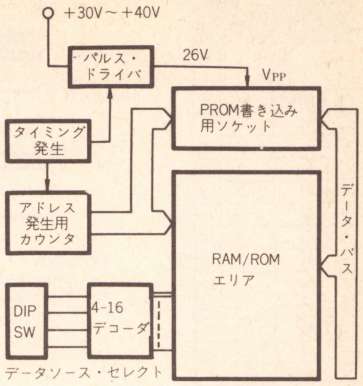


図7　PROM書き込みモードの動作ブロック図



MR-16の操作手順

●RAM/ROMボードとしての使用

MR-16をRAM/ROMボードとして使用するには，動作モード切り換えスイッチをNORMAL側（スイッチしては"ON"側）にします．

これで通常のメモリ・ボードと同様に動作します．16個のメモリIC用ソケットには8308型のRAM（または同等品）あるいは2708型のEPROM（または同等品のマスクROM等）を自由な組み合わせで使ってかまいません．RAM/ROMの切り換えなどは特にありません．

電源はEPROMのためには＋12V，＋5V，－5Vの3種類が必要ですが，8308型RAMは5V単一電源ですのでRAMだけで使用するときには＋5Vのみの接続で充分です．

CPU側からは通常の16Kバイトのスタティック型メモリ・ボードと同等にアクセスできます．PROMライタ付きであるために特別に配慮すべきことはありません．

RAMを実装してある領域はふつうにリード/ライトができますが，ROMを実装してある領域はリードだけが可能です．

●PROMライタとしての使用

(1)PROMの書き込み条件

2708型EPROMは消去状態では，全アドレスともデータが"FF"の状態にあります．

この状態のPROMに対して書き込みをするには，アドレスおよびデータをPROMの各ピンにあたえておき，プログラミング・パルスをピン18に印加することにより行なわれます．プログラミング・パルスの条件はV_{PP}＝26V，t_{PW}＝0.1～1msです．これを各アドレスについて順次あたえていって，1,024のすべてのアドレスについて行ないます．(図6)

このループを繰り返えして，1つのアドレスについて$N \times t_{PW} \geqq 100$msの条件を満たすまで継続します．

MR-16では，$t_{PW} \fallingdotseq 0.2$msで，1ループ

図8　ブロック・ダイヤグラム

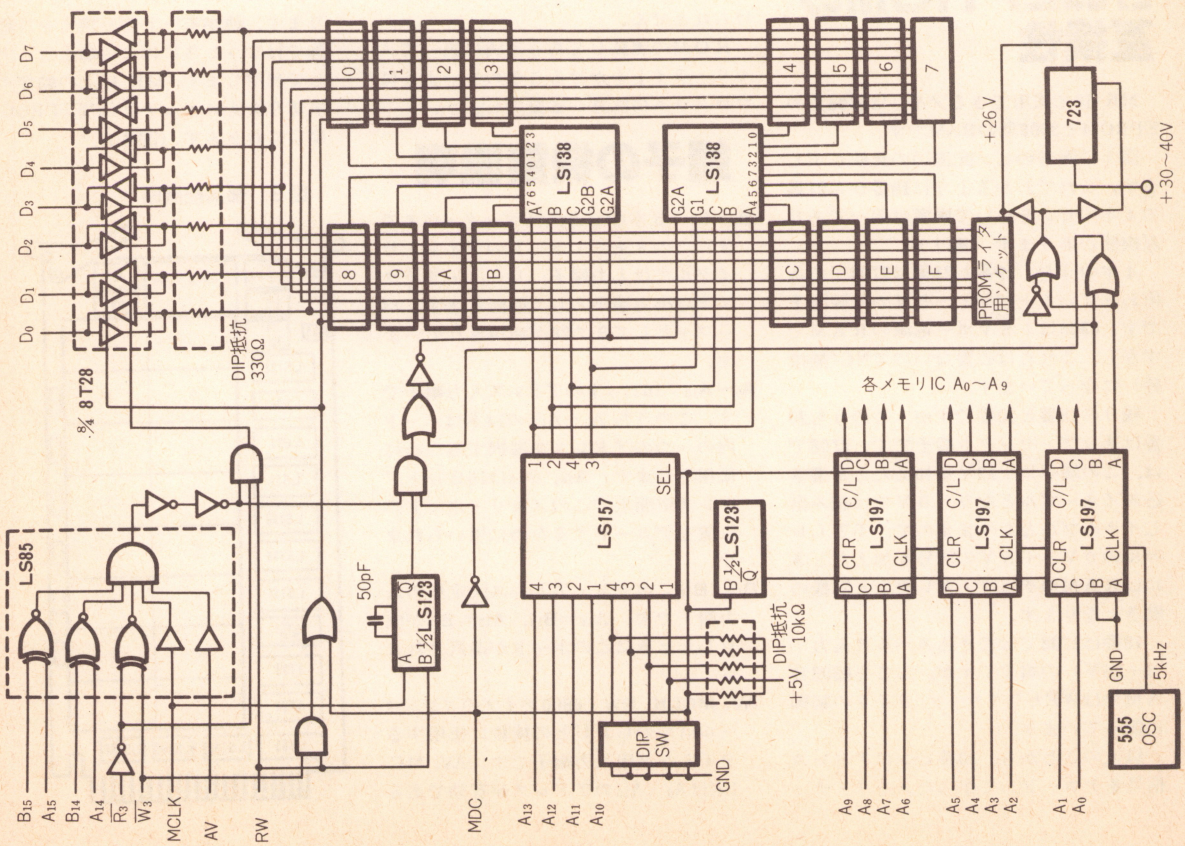


表2　アドレス表

ボードの占有アドレス ↓ 基板上に白文字で書かれている位置	B_{14} L B_{15} L	H L	L H	H H
	0000～3FFF	4000～7FFF	8000～BFFF	C000～FFFF
0	0000～03FF	4000～43FF	8000～83FF	C000～C3FF
1	0400～07FF	4400～47FF	8400～87FF	C400～C7FF
2	0800～0BFF	4800～4BFF	8800～8BFF	C800～CBFF
3	0C00～0FFF	4C00～4FFF	8C00～8FFF	CC00～CFFF
4	1000～13FF	5000～53FF	9000～93FF	D000～D3FF
5	1400～17FF	5400～57FF	9400～97FF	D400～D7FF
6	1800～1BFF	5800～5BFF	9800～9BFF	D800～DBFF
7	1C00～1FFF	5C00～5FFF	9C00～9FFF	DC00～DFFF
8	2000～23FF	6000～63FF	A000～A3FF	E000～E3FF
9	2400～27FF	6400～67FF	A400～A7FF	E400～E7FF
A	2800～2BFF	6800～6BFF	A800～ABFF	E800～EBFF
B	2C00～2FFF	6C00～6FFF	AC00～AFFF	EC00～EFFF
C	3000～33FF	7000～73FF	B000～B3FF	F000～F3FF
D	3400～37FF	7400～77FF	B400～B7FF	F400～F7FF
E	3800～3BFF	7800～7BFF	B800～BBFF	F800～FBFF
F	3C00～3FFF	7C00～7FFF	BC00～BFFF	FC00～FFFF

表3　部品表

品　名	規　格	数量
プリント基板	MR-16	1
メモリIC	2708または8308	1～16
TTL	74LS04	1
	74LS11	1
	74LS32	1
	74LS85	1
	74LS123	1
	74LS138	2
	74LS157	1
	74LS197	3
	7406	1
	MC8T28	2
リニアIC	723レギュレータ	1
	555タイマ	1
ICソケット	バンディ24ピン	16
	ゼロプレッシャ・タイプ24ピン	1
DIPスイッチ	5回路（または1回路＋16進スイッチ）	1
DIP抵抗	10kΩ×13（ベックマン899-1-R10k）	1
	330Ω×8（ベックマン898-3-R330）	1
抵抗	¼WMF20ΩJ	2
	¼WMF6.8kΩF	2
	¼WMF18kΩF	1
コンデンサ	0.01μF	3
	50pF	1
バイパス用ノイズ・リミッタ・コンデンサ	16V1μF	6
V_{PP}用3Pプラグ	CMSP-3103	1
カード・プラー		2

の時間t_Lは$t_L=4096t_{PW}$となるように設計されていますので書き込みに必要な総時間は

$4096\times0.2\times100/0.2\fallingdotseq410$(秒)

となります．

MICRO COM AUTUMN ①

(2)MR-16におけるPROM書き込み

MR-16では動作モード切り換えスイッチをプログラミング・モード（PROG.側）に切り換えることによって，PROM書き込みモードになります．すべてのPROM書き込み用タイミングは内部で自動的に発生して書き込みが行なわれます．16Kのメモリ・エリアのうちデータソース・セレクトスイッチにより選択されたメモリのCEがイネーブルになり，データが読み出されてPROMに転送書き込みされます．

このときはCPU側とはアドレス・バス，データ・バスとも切り離されるので，CPUはこのボードとは無関係に動作を続けることが可能です．CPUからこのボードへのアクセスは無効になります．ただし，メモリ・ライトは完全に無効となりますが，メモリ・リードでは，そのときボード内のデータ・バス上にあるデータがCPU側のデータ・バスに読み出される結果となります．(図7)

プログラミング・パルス用の電源は＋30～40Vで30mA以上の容量のものが必要です．MR-16のボード上には26Vのレギュレータがついているので安定化されている必要はなく，ピーク値が40V以下であれば結構です．

(3)書き込み操作手順

❶モード切り換えスイッチをNORMAL側にして普通のメモリと同様の操作を行ない，MR-16上のRAMの1つ，(データ・ソースRAM) にPROMに書き込むべき1Kバイト分のデータを書いておきます．

❷4ビットのデータソース・セレクトスイッチをデータ・ソースRAMを指定するように選択します．スイッチの〝ON〟側が0，〝OFF〟側が1に対応します．

❸プログラミング・パルス用電圧（＋30～＋40V）を所定のピンまたはコネクタによって接続します．

❹PROM書き込み用ソケットのレバーを上げて消去済みのPROMを入れます．ICの方向は他のすべてのICと同一です．レバーを下げてPROMを固定します．

❺動作モード切り換えスイッチをPROG.側（スイッチとしては〝OFF〟の側）にします．

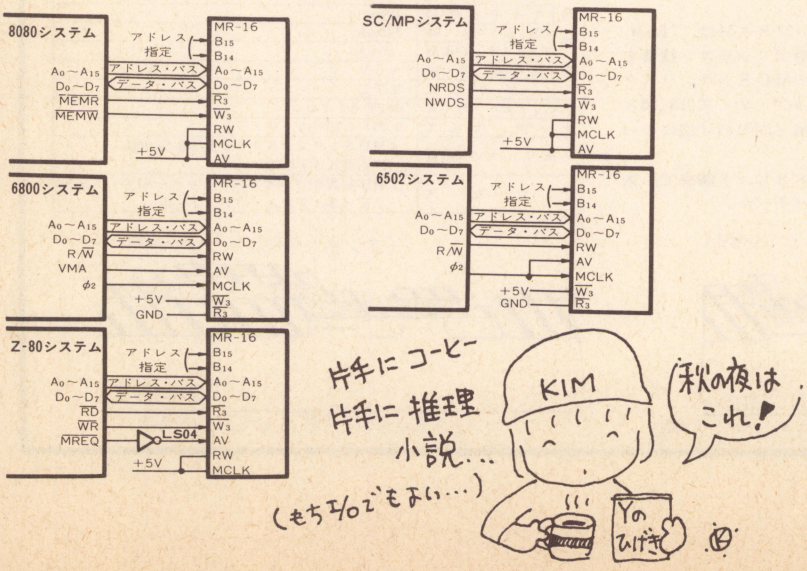
❻書き込み所要時間は約7分間です．7分経過後に動作モード切り換えスイッチをNORMAL側に戻します．

❼レバーを上げて書き込み済みのPROMを取り出します．このPROMにはデータ・ソースRAMと同一の内容が書き込まれています．

❽正しく書き込まれたかどうか検査するには，書き込み済みのPROMをメモリ・エリアに実装し，CPU側より読み出して調べてください．

❾メモリ・ボードとして動作させるときには，プログラミング・パルス用

図9　マイコン・システムとの接続例



電圧（＋30～40 V）は不要です．

EPROMの消去

2708は紫外線消去型のEPROMですから，内容が不必要になったら消去して再度書き込みができます．

消去器は市販の紫外線ランプを利用して自作できます．ただし紫外線を直視すると眼を痛めますので，消去中に誤って紫外線を直視しないように構造に注意してください．

消去に必要な紫外線は10～15W・sec/cm^{2}ですが，市販の紫外線ランプでは光出力が明確でないことが多いので，実験的に定めるとよいでしょう．この場合の消去時間は全ビット消去に必要な時間の4倍前後を標準消去時間とします．

例として4 Wの紫外線ランプにほぼ密着してEPROMを置いた場合，ほぼ4～5分で全ビットが消去状態の〝1〟になりますので，16～20分の全照射時間をかければ完全に消去されたことになります．

EPROMの透明なフタの清浄度も消去能率に影響をあたえます．素手で触ったりするとテキメンに消去効果が落ちますから，消去器の使用前にEPROMのフタと紫外線ランプとをアルコールなどでぬぐっておくような注意も必要です．

マイコンとの接続とアドレスの決定

マイコンの64 Kバイトのアドレス空間のうちこのメモリ・ボードが使用するのは16 Kバイトです．アドレスの指定はB_{14}，B_{15}の2本のアドレス指定用入力端子を〝H〟レベル（＋5 V）または〝L〟レベル（GND）に接続して行ないます．接続はプリント基板上にジャンパ線を配線して行なっても，プリント基板コネクタの端子の所で配線をしても，どちらでもかまいません．

この配線により**表2**のように，このメモリ・ボードの占有アドレスが定まります．

また，基板上のＩＣの位置がどのアドレスと対応するかということも**表2**に示されています．

指定するアドレス部分には，他のメモリやデバイスが割り当てられていないことは充分確認してください．

15Kバイト以下の容量でこのMR-16を作動させるときにも，16Kバイト分の空間は確保して占有する必要があります．

マイコンのバスは正論理がふつうですが，機種によっては負論理バスを採用しているものもあるので，注意してください．負論理バスの場合は，正論理に変換しておく必要があります．アドレスバスの場合はインバータを入れればよいでしょう．

データ・バスの場合はバス・バッファＩＣの交換が簡単です．たとえば，8T26がデータ・バス・バッファに使われているならば，これを8T28（8T26と同一ピン配置でノン・インバーティング）に交換すれば，正論理バスになります．MR-16上で8T28を8T26と交換しても結構です．図9にマイコン・システムとの接続図を示しておきます．

おいでん I/O 温泉へ

New Products

§16Kビット・スタティックRAM§

■松下電器産業㈱半導体研究所は，メモリ・セルの負荷抵抗素子をＭＯＳトランジスタの上に重ねたメモリ・セル構造を開発し，これを用いた16Kビット・スタティックＲＡＭの試作に成功したと発表した．

従来のスタティックＲＡＭのメモリ・セルは，負荷抵抗にもＭＯＳトランジスタを用いた6トランジスタ構造が一般的だったが，チップ面積が大きいこと，1セル当たりの消費電流が1μＡ以上あるなど，大容量メモリには不向きとされていた．

このため，最近はポリシリコンで作った2個の負荷抵抗と4個のＭＯＳトランジスタで構成されている抵抗負荷形メモリ・セルがよく用いられるようになっている．この構造では1セルあたりの消費電流が1/10以下となり，メモリ・セルの面積も6トランジスタ構造より少なくなっている．

今回発表された16Kビット・スタティックＲＡＭは，〝Resistor On Transistor〟構造と呼ばれる2層ポリシリコン技術を用いたもので，メモリ・セル面積は4個のＭＯＳトランジスタ分で納まっている．この新構造によりチップ・サイズは3.75×4.19㎜と4Kビット・スタティックＲＡＭと同等の寸法になっている．

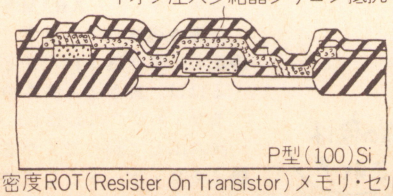
このＲＡＭは，24ピン・タイプの2K×8ビット構成で，入出力の電圧，電流レベルはＴＴＬとコンパチブル．

実用化に際しては，今後，松下電子工業㈱と協力し開発を強力に推進するとのこと．

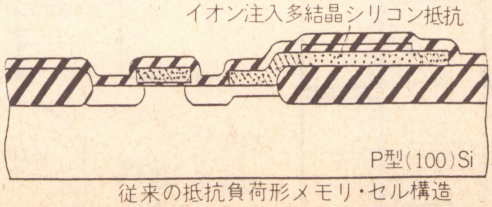
《問い合せ先》松下電子工業㈱半導体事業部Ｒ＆Ｄセンター
〒617 京都府長岡京市神足焼町1　☎(075)921-8151

16Kビット・スタティックＲＡＭ

項目		内容
電気的特性	構成	2K×8ビット
	ピン数	24ピン
	同期／非同期	非同期
	アクセス時間	100ns
	サイクル時間	100ns
	消費電流 動作時	145mA
	消費電流 スタンバイ時	30mA
	電源電圧	＋5 V
	入出力形式	ＴＴＬ
メモリ・セル・サイズ		621平方ミクロン
チップ・サイズ		3.75×4.19平方ミリメートル
メモリ・セル構造		4ＭＯＳトランジスタ＋2多結晶Si抵抗（高密度ＲＯＴ構造）
プロセス		2層多結晶SiプロセスのNチャネルSiゲートMOS・ＩＣ（3ミクロン・パターン寸法）



高密度ROT(Resister On Transistor)メモリ・セル構造



従来の抵抗負荷形メモリ・セル構造

ミュージック・シンセサイザ徹底研究 7

ローランド・システム100

川島 正裕

先月号では，シンセサイザの基本的なモジュールを使った音作りを説明しましたが，今月はもう少し多くのモジュールを使った例として，システム100の101と102，およびシーケンサ104を使って，いろいろな音を作ってみましょう．

アコーディオン

アコーディオンの音を作る場合，音源として2個のＶＣＯを使い，２倍の高調波を特に強調します．そこで2個のＶＣＯのチューニングをオクターブ関係（２倍の周波数関係）に合わせ，シンクロはかけないでおきます．

シンクロをかけると，完全に２倍の周波数関係が得られますが，シンクロをかけずに，ほぼ２倍の周波数に合わせたほうが，わずかにビートが出て厚みのある音になります．

波形は，どちらのＶＣＯもパルス波にし，パルス幅をＡＤＳＲで変化させます．

あとは，ＶＣＦで高域をわずかにカットし，ＶＣＡでエンベロープをつければよいわけです．エンベロープはオルガンに似ていますが，立ち上り，立ち下りは

図1(a) アコーディオン

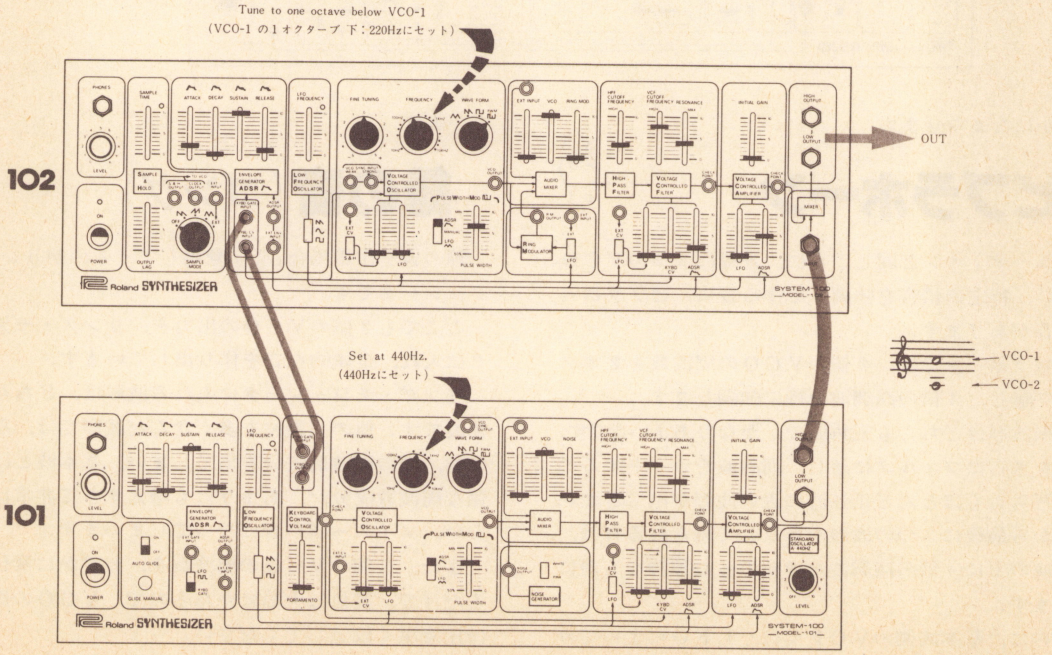


図1(a) アコーディオンのブロック図

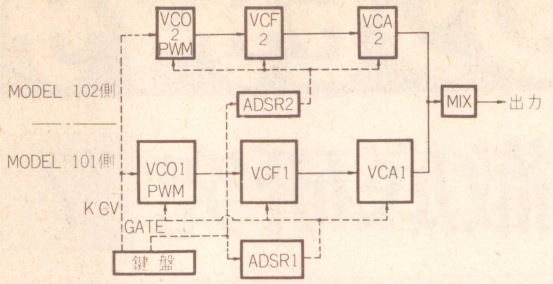


図2(b) ビブラホーンのブロック図

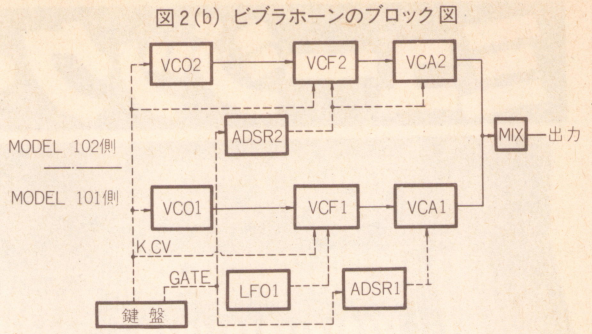
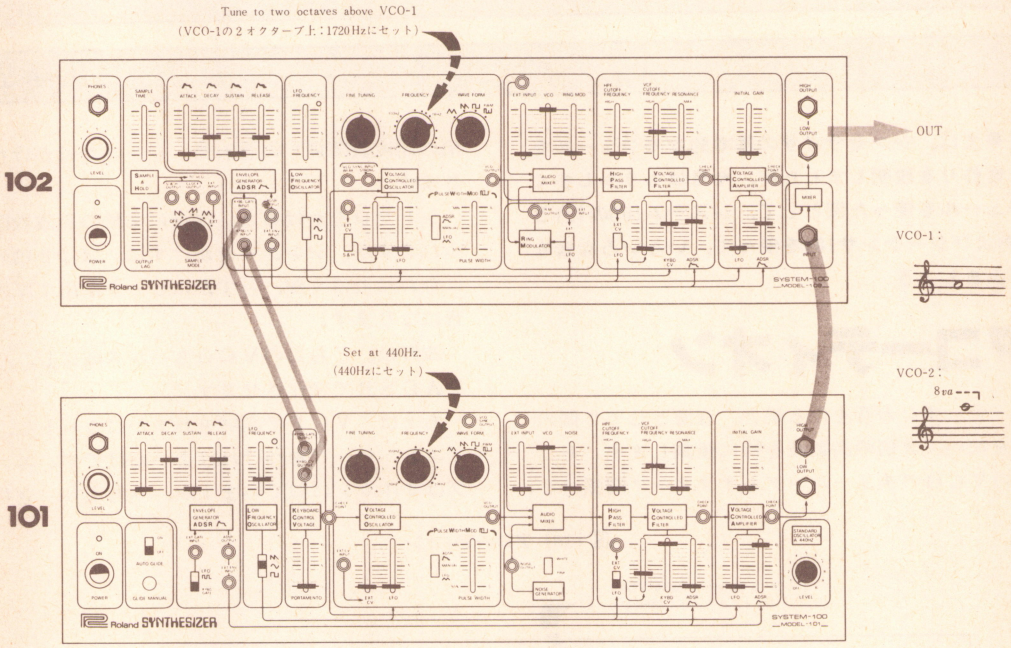


図2(a) ビブラホーン



わずかになまらせます．

ビブラホーン

アコーディオンと同じように，音源に2つのＶＣＯを使い，特定の倍音を強調して作る音に，ビブラホーンの音があります．

ビブラホーンでは，2個のＶＣＯの周波数を2オクターブ離し，4倍の高調波を特に強調します．

発振波形はどちらも三角波で，かなりあまい音です．これをさらにフィルタに通し，高調波をカットするので，どちらもほとんど正弦波に近い波形が出てきます．ですから最後に2つの波形を合成して得られる音は，基本波の上に4倍の高調波だけがのった独特なものになります．

さらに，基本波側のＶＣＦでは，ＬＦＯによってカット・オフ周波数をゆらせて，トレモロの感じを出しています．

鐘の音（ゴング）

鐘の音を作る場合，必ず登場してくるのがリング・モジュレータです．

ここでも2個のＶＣＯの出力を，リング・モジュレタに入れ，金属的な音を作り出しています．

リング・モジュレータに入れる波形は，どちらも三角波です．他の高調波を多く含んだ波形では，高調波の和，差の周波数成分も出てしまい，基本波とは無関係な周波数成分が，あまりにも増えすぎて非常にきたない，ノイズっぽい音になってしまいます．

また，2個のＶＣＯの周波数を，わずかに変化させるだけで，音色は大幅にかわるので，ＶＣＯの周波数は注意深く設定してください．

図3のパッチでは，リング・モジュレータにより得

図3(a) 鐘

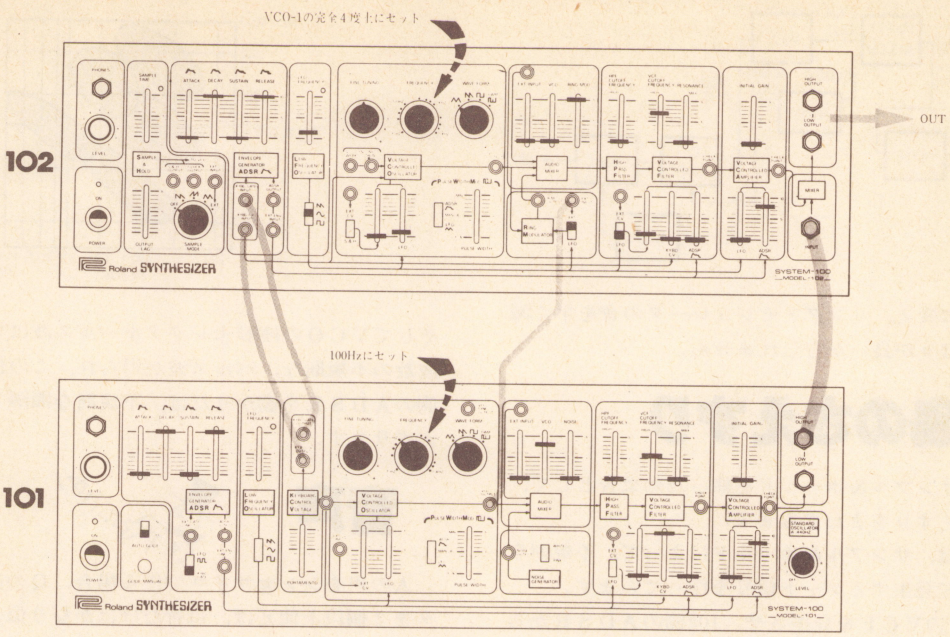
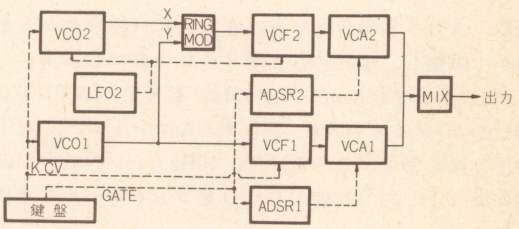


図3(b) 鐘の音のブロック図



られる和と差の2つの周波数成分，および，101側のVCOで得られる周波数成分と，3つの周波数成分により鐘の音が得られるわけです．

リング・モジュレータで得られた信号は，VCFで高域をわずかにカットすると同時に，LFOでカット・オフ周波数をゆらせ，余韻のときに出る，うなりの感じをつけます．

最後に，VCAで，ゆっくり減衰していくエンベロープをつけますが，101側と102側のADSRのセット

図4(a) 小鳥のさえずり

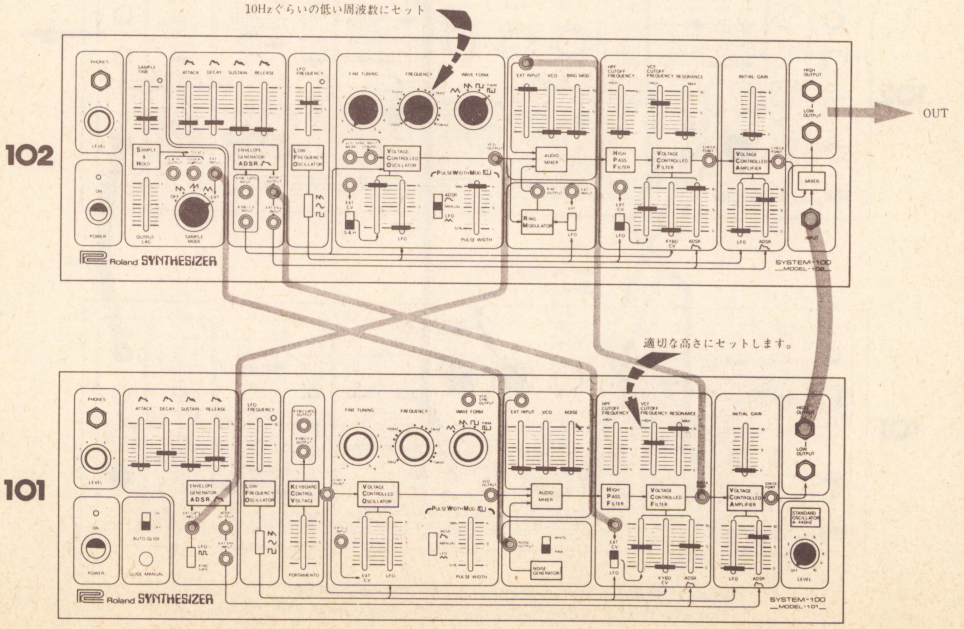


図4(b) 小鳥のさえずりのブロック図

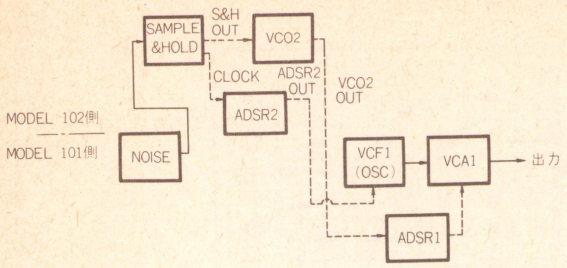
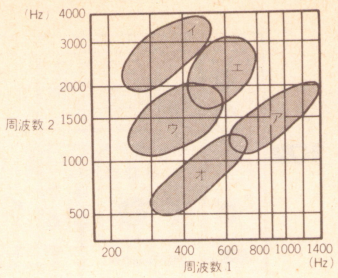


図5 日本語の母音がもつ2つの共振点



をわずかに変え，リング・モジュレータの音を早く減衰させたほうが良いかもしれません．

小鳥のさえずり

次に，サンプル&ホールドを使った効果音として，小鳥のさえずりをまねてみます．

ここでは，サンプル&ホールドによって，不規則な時間間隔で発生するゲート信号を作っています．

まず101のＶＣＦを発振させ，102側のＡＤＳＲからの信号で発振周波数を変化させ，ピョと言った小鳥の鳴き声を作ります．このとき，ＶＣＦのカットオフ周波数，ＡＤＳＲのかかり方，ＡＤＳＲ自体のセットを細かく調整し，小鳥のさえずりらしい音にします．

102のサンプル&ホールドには，ＥＸＴ・ＩＮＰＵＴに101からのノイズを入れ，ランダムなコントロール電圧を作り出します．この電圧で，10Hzぐらいの低い周波数にセットした，102側のＶＣＯをコントロールします．

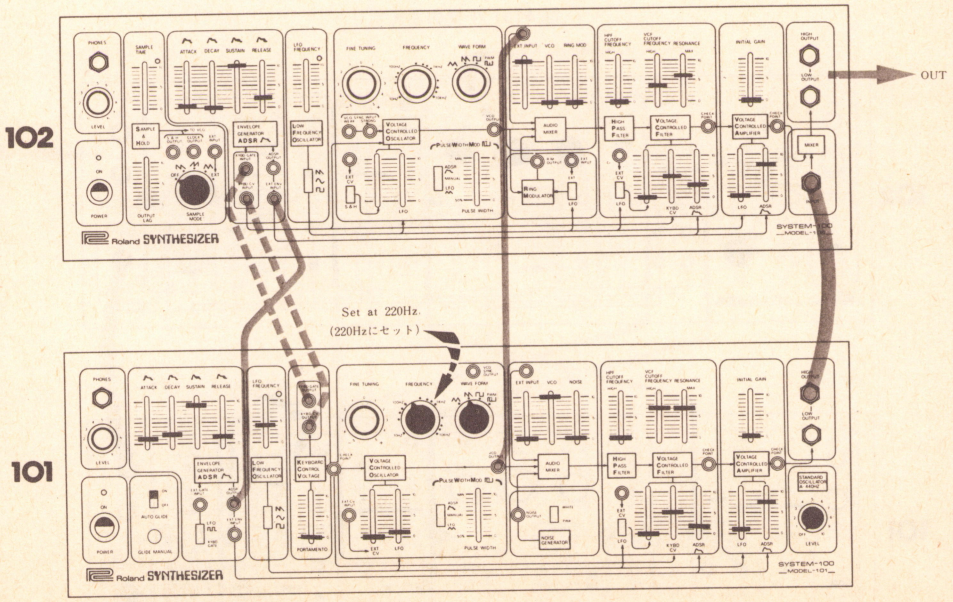
そしてＶＣＯの波形セレクタをパルス波にすれば，周波数の不規則な，パルス波が得られ，この信号で101側のＡＤＳＲを働かせれば，不規則な間隔で小鳥がさえずります．

音声

人の声をシンセサイザで作る場合，Ｑの高いフィルタを２個以上使えば，母音だけはかなり似た音が作れます．

音声は，音源である声帯で高調波を多く含んだ音を作り，口の形を変化させることで，いろいろな声を作っています．声帯が発振器，口がフィルタの働きをするわけです．このフィルタの特性は，フォルマントと呼ばれ，フォルマントをシンセサイザのフィルタでまねれば人の声が作れるはずです．ただし，子音を作るには，いろいろな種類の衝撃波や雑音が必要で，一般

図6 音声



This patch will require a lot of experimenting, especially with the VCF settings.
(フィルター部のセッティングによって、さまざまなバリエーションをつくり出すことができます。)

に市販されているミュージック・シンセサイザで，子音まで完全に作り出すのはまだむずかしいようです．

母音には，大きな2つの共振点があり，この共振点の位置によってそれぞれの母音が作られます．**図5**に母音のもつ2つの共振点を示します．図からもわかるように，1つの母音でもその共振点はかなり広い範囲にわたっています．これは，年令や男女による差で声の特徴を表わします．

図6に音声を出すためのパッチを示します．

2個のＶＣＦを並列に使い，母音のもつ2つの共振点を作ります．ＶＣＦはレゾナンスを上げQの高い状態にしておきます．

声帯で発する音は，ノコギリ波に近い形をしているらしいので，シンセサイザでもＶＣＯのノコギリ波を使います．しかし，パルス幅の非常にせまいパルス波のほうが良い場合もあるようです．

後は，2個のＶＣＦのカット・オフ周波数を細かく調整し，得たい母音の音にします．なお，ＶＣＦのカット・オフ周波数を正確に合わせたい場合は，ＶＣＦに信号を入れずにレゾナンスを上げ発振させます．そして，チューニングのとれたＶＣＯと比較しながら合わせると簡単です．

ＶＣＦを2個使う場合，上の例では並列に2個使っていますが，ＶＣＦを2個直列につなぐことも考えられます．この場合2個のＶＣＦのカット・オフ周波数がまったく同じ場合，非常に急なカット・オフ特性が得られます．18dB/OCTのカット・オフ特性をもつＶＣＦ2個を直列につなぎ，カット・オフ周波数を同じにすれば，36dB/OCTのＶＣＦができます．また，2個のＶＣＦのカット・オフ周波数をわずかにずらすと，山を2つ持つようなフィルタができます．

ボコーダ

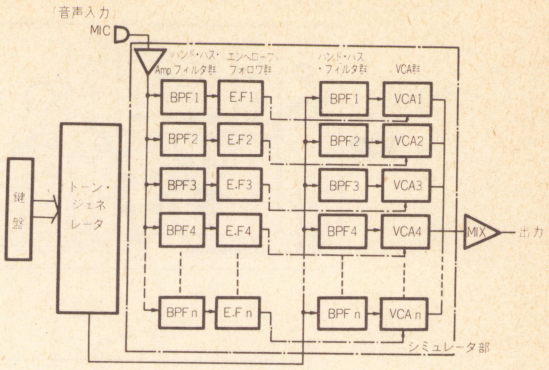
さて，人の声を作ったところで，人の合唱音を作り出せるボコーダのことに少し触れてみましょう．

ボコーダにもいろいろなものがありますが，最近，コルグやムーグの出したものは鍵盤がついており，鍵盤で和音を押しながらマイクに向かってわめくと，マイクに入った声の音質で，鍵盤で押さえられた和音を発生します．

図7にボコーダの基本的なブロック図を示します．ボコーダの心臓部は，シミュレータ（アナライザ）と呼ばれる部分で，人間が口で作るフォルマントをこの部分でまねるわけです．

このフォルマントを作り出すために，実際の声をマイクから入れてやり，その特性をそっくりまねた特性のフィルタを作ります．このフィルタに，声帯で発するのと同じような音源信号を入れてやると，人の声が

図7　ボコーダのブロック図



再生されます．そして音源を単音に限らず，和音にしてやれば，同じ声の質でコーラスが出せることになります．つまり，口は一つでも複数の声帯をもったオバケみたいな人の声ができるのです．

ところで，このボコーダのシミュレータの部分にわざわざマイクを使って，人の声の特性をまねなくても，あらかじめフォルマントをまねた，固定のフィルタを入れておけば同じ効果が得られるはずなのですが，実際には固定フィルタにしてしまうと，人声の感じがうまく出せません．

人間が声を出しつづけているとき，そのフォルマントは時時刻刻変化しています．このフォルマントの時間的な変化までつけるには，実際の声を見本に使うのが簡単で，よりリアルな再現ができるのです．

なお，ボコーダは，ハービー＝ハンコックが，アルバム『サンライト』の中で全面的に使っているので，その音を存分に聞くことができます．

パウポ

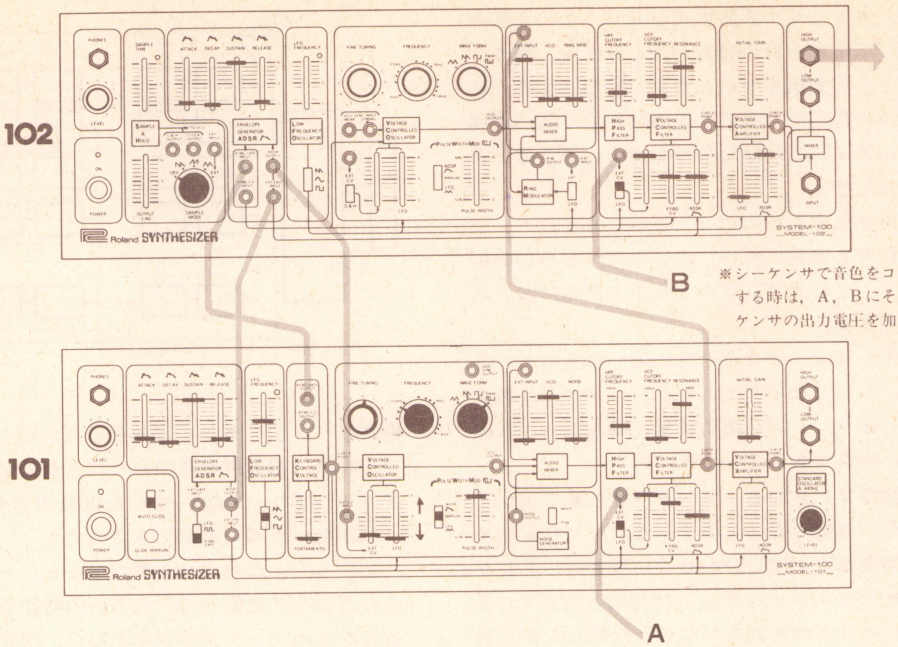
シンセサイザの声（？）として，冨田勲さんのアルバムで有名な人の声らしき音を作ってみましょう．

図8にパッチを示しましたが，この場合，フィルタを2個直列につなぎ，より細かな音の変化をつけてみました．フィルタは1個でも充分同じような効果が出せます．

音源には，パルス波を使っていますが，ノコギリ波でも試してみてください．ＶＣＯには，102側のＡＤＳＲの信号をわずかに入れ，声に抑揚をつけます．同時にＬＦＯからの信号も入れ，ビブラートをかけます．このビブラートは，要所要所で少し深めにかけると，コミカルな感じがして面白い効果が出せます．また，ポルタメントも効果的に使ってください．

ＶＣＯからの信号は，ＨＰＦで少し低域をカットしてＶＣＦに入ります．ＶＣＦではやはりレゾナンスを

図8　パウポのパッチ



※シーケンサで音色をコントロールする時は，A，Bにそれぞれシーケンサの出力電圧を加える．

上げてクセのある音にしますが，カット・オフ周波数をＡＤＳＲで動かし，声の出だしの部分の感じをうまく表現します．ＡＤＳＲのATTACK TIMEが大きく影響するので，注意深くセットします．たとえば，同じアーの音でも，立ち上り時間がゼロだと，初めからアーに聞こえますが，立ち上り時間を遅くすると，ウァーと言った感じになります，立ち上り時間をほんの少し遅くすると，パァーと言った音になり，富田サウンドに近くなります．

さて，このままでは，常に同じ声で歌ってしまい，面白くありません．そこで，アナログ・シーケンサを使って，キーを押すごとに声の質が変わるようにしてみます．

まず鍵盤からのゲート信号で，シーケンサが１ステップずつ進むように，ゲート信号をSTEPのExt INPUTに入れます．そして，A，B，２つのチャンネルの出力電圧を，それぞれ２個のＶＣＦのコントロール電圧として入れてやります．

後は，各ステップごとに，A，Ｂ２つのチャンネルの設定ボリュームを調整し，いろいろな声を作ります．

de BUG

★'78年９月号〝野球ゲーム〟，p.104のプログラムリストに誤りがあります．
①文番号210のＦＯＲ文につづく，；@(A) = 100；N.Aの部分削除
②文番号345のＩＥはＩＦに訂正
③文番号660のＥ＝１Ｇ．900は，Ｅ＝１；Ｇ．990に訂正
④文番号770のＩＦ　Ｋ＝３は，ＩＦ　Ｋ＞３に訂正
⑤文番号985のP,;は，P.;に訂正
⑥文番号1260のP.ーー.〟は，P.〝ーー.〟と訂正．文番号1265，1270も同様
⑦文番号1280のN. Y.;Pは，N.Y;P.に訂正

★78年８月号〝Ｉ/Ｏポート〟で，横浜マイコンクラブの電話番号は，(045)662-0628 に訂正してください．

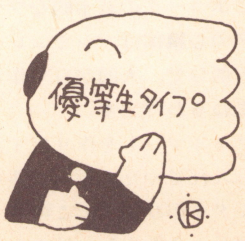
★'78年８月号〝ＮＥＷ　ＳＨＯＰ〟，p.157でコンピュータ・ランドの使用料30分￥100は，30分￥500(一般)の誤りでした．

★'78年７月号〝H68/ＴＲモニタ・サブルーチンを活用しよう！〟中の，p.65右下のテキストエディタ改良プログラムに誤りがあります．下記のようにニモニック，オペランドを訂正してください．

アドレス	ニモニック	オペランド
0394	JSR	$FF20
0397	LDX	#$E831
039A	LDA A	#$53
03B1	LDA A	#3
03B3	STA A	$E010
03B6	STA A	$E013
03B9	JSR	$F6A0
03BC	JSR	$F598
03BF	LDX	#2
03C2	JSR	$F6A0

★'78年６月号〝H68/ＴＲ数あてゲーム〟，p.82のコラム中表示例に誤りがあります．ゼロの表示□は，0が正解．

★'78年６月号〝ＭＯＯゲーム〟，p.14のプログラム中に誤りがあります．
①文番号520のＣＵ．1，14，は，CU．1，14;に訂正
②文番号660のカカルトハ……は，カカルトハ……〟に訂正



0と1の世界にチャレンジしよう！

デジタル回路入門 3

発振回路とカウンタ回路

松浦　裕之

先月は，回路をどうやって組み立てるかというお話をしました．今月は，再び回路の考え方について話を戻します．むずかしいことは，なるべく省いて，実例主義でいくことにします．この記事は，まずデジタル回路に親しんでもらうことが，第一の目的です．したがって，細かいことまで触れられませんが，悪しからず……．

◆発振回路

まず，**発振**とはある周期の信号を作り出すことをいいます．基準信号（クロック）として用いたり，いろいろ使うところはあります．

作り方はさまざまですが，今回は極く単純な回路を紹介します．ＮＯＴ回路２つと，コンデンサと抵抗でできるものです．**図24(a)**に回路を示しました．２つのＮＯＴ回路をコンデンサで結合してループを作り，入力側を抵抗でアース（0V）におとしただけですから……．

本来は，ここで回路の動作原理などをブツのでしょうが，めんどうくさいのでやめ！　どうしても気になるなら**文献2**）などを参考にしてください．なお，発振周期だけは，算出法を同書より引用しておきます．抵抗の値をR，コンデンサの値をCとすると，発振周期Ｔは，$2CR\ln 3.4$ でほぼ$2.4\times C\times R$となるのです．ただし，この値は大体の目安で，条件が悪いと数10%も周期が長い方にずれることがあるようです．

実際，**図24(a)**の数値では，

$$T=2.4CR=2.4\times 0.1\times 10^{-6}\times 4.7\times 10^{3}$$
$$=1.1\times 10^{-3}$$
$$=1.1\ [\mathrm{ms}]$$

ということになります．CとRの単位は，それぞれ，[F]，[Ω] に直して計算することをわすれないでください．

この回路を実際に作って測定してみると，なんと周期は1.6 [ms]，だいぶずれていました．

いまあげた式は，大体の目安と考えてください．この値で設計して，組み立ててから周期が不適当なら，抵抗やコンデンサを変えてみて調整するというふうにします．また，**図24(b)**のように可変抵抗を用いてもよいでしょう．ただし，このときのように，ＮＯＴの入力につながる２つの抵抗の大きさが異なると**図24(c)**の下のように，出力の１の期間と０の期間の長さが異なることになります．周期に対する１の期間の長さを**デューティ**といいます．

図24　発振回路

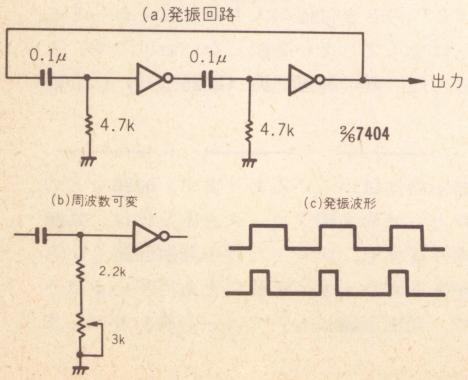
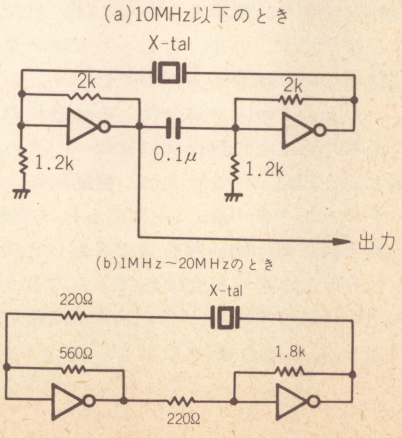


図25　水晶発振回路



なお，今まで周期で考えてきましたが，周波数はその逆数と考えてよいでしょう．たとえば，周期が 1.6 [ms]なら周波数は$1\div(1.6\times10^{-3})=625$[Hz]となります．

◇水晶発振子による回路

水晶発振子は，正確で安定な発振を行ないたいときに用います．デジタル回路で水晶発振子を用いる場合は図25のようにします．(a)は10MHz以下の発振で，(b)は1～20MHzの発振に用います．

一応ことわっておきますが，通常私たちの手に入る水晶発振子は，100kHz以上です．オーディオ周波数とか，1秒ごとのパルスとかが欲しい場合は，高い周波数の水晶発振子で発振して，後に説明する「分周回路」で低い周波数に下げるのが一般的です．

水晶発振子で回路を組めば，前のCRのようなことはなく，ほぼ正確に発振してくれます．それにCRでは温度などの条件が変わると，周波数が変化するおそれがありますが，水晶はそれほどひどくありません．少々値段が高いので，正確さや安定さが要求されるところにしか使われませんが……．

なお，シビアなことをいえば水晶もそのままでは安定度が満足できないことがあり，ヒーターを用いて温度を一定にした恒温槽に入れるなどの工夫をすることもあります．

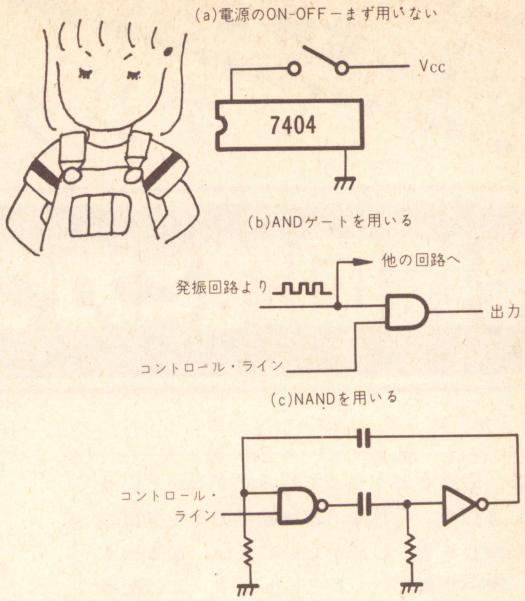
◇その他発振回路について

ちょっと横道にそれますが……，この連載は『デジタル回路の基礎の基礎』ということで書いていますから，あまり詳細なことには触れません．本当は回路の原理とかなんとかを詳しく説明していかないと，後に応用の段階で困ることもあるかもしれないと心配しています．

ただし，ここに示すような回路の具体例というのは案外役に立ち，簡単なものならば，それで充分設計できるはずです．いや，ちょっと大がかりな回路でも，結局そういう部分が多いのでしょう．システム全体をいくつかのブロックに分け，それぞれのブロックを実現するためにまた動作別に分け……というふうにして，基本的な回路――たとえば，発振回路，分周回路，データ・セレクタ…etc.――にするわけです．

あとは，基本的回路をつなぎ合わせればよろしい．シビアなことをいわなければ，このように案外簡単なのです．こう書くと，『デジタル回路だって，そんなに甘いもんやおまへんでぇ～～～．』という声が聞こえますが，上に述べたことは大すじの考え方．このあとに，まちがいさがし，誤動作がないかのチェックなどがあるわけです(大きなシステムではこれが大変)．

図26　発振のON-OFF



さて，発振回路に話を戻します．図24や図25では，出力には常に発振出力がでていますが，発振をON-OFFするにはどうしたらよいでしょう．

『発振用ＩＣの電源をON-OFFすればよい！』というのはひとつのアイデアですが，普通そんなことはしません！(図26(a))．

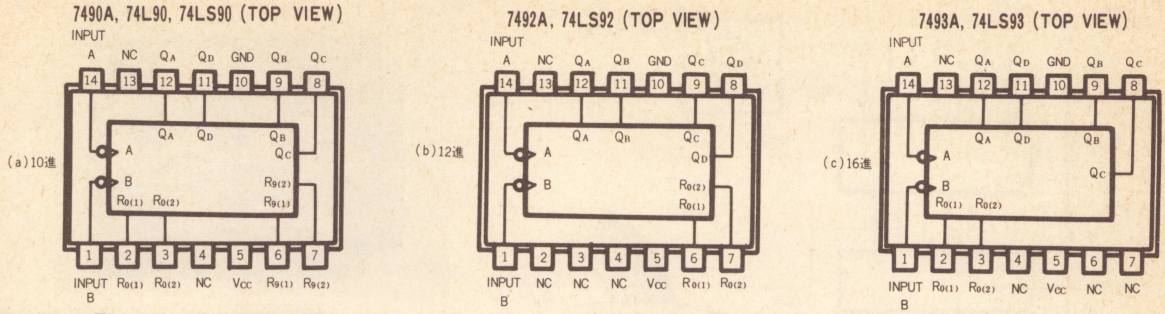
発振出力をANDゲートでON-OFFするという考え方をすれば図26(b)のようにできます．コントロール・ラインが〝1〟ならば，出力には発振がそのままでてくるし，〝0〟ならばAND回路の働きで出力は常に〝0〟になってしまいますね．AND回路の動作(図2)を思い出せばすぐわかるでしょう．

しかし，図26(c)のようにNANDゲートを用いてもよろしい．発振回路の2つのNOTのうち1つをNANDに置き換えたわけで，NANDの動作図(図7)からもわかるように，コントロール・ラインが1のときはNOTとして働き，〝0〟のときは他の入力がなんであっても，出力が〝1〟になってしまい発振しないわけです．これは，もちろん他の形の発振回路(図25など)にも応用できます．

―― ‥ ―― ‥ ―― ‥ ――

その他発振回路にはいろいろあります．8080などのマイクロプロセッサの2相クロックを作るには，文献4)の回路がありますし，ゲートだけの発振回路もいろいろな変形が考えられます．それらをあげているときりがないので，発振回路については一応終わりにします．

図27　カウンタIC



◇カウンタ回路

『カウンタ』といっても，飲み屋のとまり木のことではありません．カウントすなわち数をかぞえるものです．具体的には，入力に10個パルスが入ったら，出力に1発パルスを出すというようなことをします（10進カウンタ）．先の分周回路とはまさにこのことで，100kHzの水晶を用いて10kHzを得るには，100kHzを発振させ，10進カウンタを通せば10kHzが得られるわけです．また，『デコーダ』という回路をつけて『7セグメント』などの表示器をつければ，0～9までの数をかぞえて表示できるわけです．

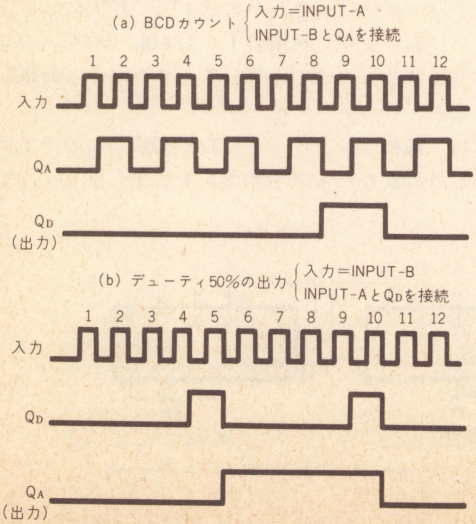
10だけでは足りない，もっと大きな数まで数えたいというなら，いくつか直列につなげばよろしい．

カウンタ用のICというのは，いろいろあって説明が大変なのですが，今月は単純な10進，12進，16進のものを紹介しましょう．具体的には，

10進……7490A, 74LS90	2進×5進
12進……7492A, 74LS92	2進×6進
16進……7493A, 74LS93	2進×8進

というものです．これらはすべて，2つの部分に分割でき，2進部分と5進・6進・8進部分に分かれます．

図28　10進カウンタの2つの動作



基本的には片方の出力を他方の入力につなげばよろしい．

◇10進カウンタ (7490A, 74LS90)

このICのピン接続は図27(a)のようになっています．INPUT-A(14番ピン)に2つのパルスが入るとQA(12番ピン)には，1つのパルスがでてきます．このようなのを2分の1の分周器ともいいます．

一方，INPUT-Bに入力を与えると，5パルスごとにQDから1パルスでてきます．5分の1の分周器というわけです．したがってQAとINPUT-Bをつなげば，INPUT-Aに10パルス入れば，QDから1パルスでることになります．

図27でR0(1)，R0(2)というのはリセット端子で，両方同時に1にしたときのみ，カウンタの内部状態がゼロになります．**クリア端子**ともいいます．そろばんでいう『御破算で願いましては…』であり，電卓ならクリア・キーということになります．R9(1)，R9(2)というのは，カウンタの内部を9にする端子で，両方1のときのみこれができます．これらの機能を使わないなら，すべて〝0〟にしておけばよろしい．

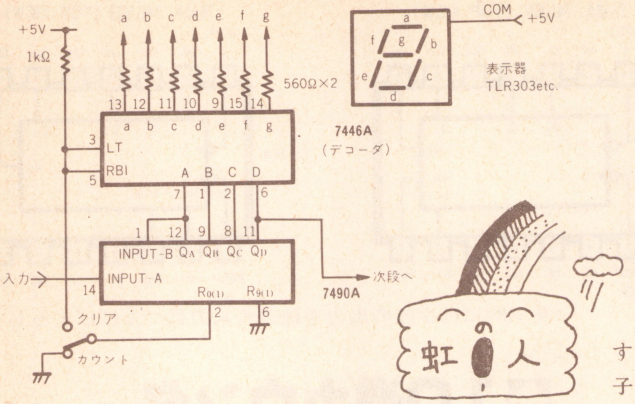
＊　＊　＊　＊　＊　＊　＊

ところで，いまは入力を2分の1にして5分の1にしましたが，逆に5分の1にして2分の1にするとどうなるか，それを図28に示しました．要するに(a)は，BCDコードが（QA，QB，QC，QD）に得られ7セグメントに表示したいというとき便利です．また，(b)は，出力（QA）のデューティが50％で，〝1〟の期間と〝0〟の期間の長さが等しいわけです．

図29(a)　BCDコード

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
上位	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
下位	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1

図29(b)　簡単な係数器



あっ，ＢＣＤコードというのを説明しなくてはいけませんね．**ＢＣＤ**というのは***Binary Coded Decimal***（２進化10進）の略で，デジタルで10進数をあつかうのによく用います．４本の信号ラインを用いて構成するわけで，０～９の数字を**図29(a)**のように表わします．

この４本の線をデコーダというものにつないでやれば，７セグメントなり，ニキシー管なりをドライブできるわけです．例を**図29(b)**に示しました．

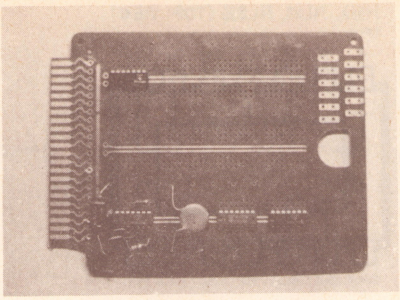
下のＩＣは10進カウンタであり，まん中の**7446A**がデコーダです．このＩＣによってカウンタの出力のＢＣＤコードを，７セグメント表示器の数字の形に直すわけです．左下のスイッチは，カウントをクリア（ゼロにする）スイッチです．もし，何桁もかぞえたいなら，この回路の**7490A**のQ_Dを次段のINPUT-Aにつないでいけばよろしい．

もし，入力側に押ボタンスイッチなどをつなげば，よくある機械式の計数器の代わりができますね．（ただし，ふつうの押ボタンには，チャタリングという現象があるので，それを防ぐ工夫が必要です）その他，細いビームの光源と受光装置があれば，展示会などの入場者数を自動的にかぞえることもできるわけです．

◇12進カウンタ 16進カウンタ その他

これらのピン接続は**図27(b)(c)**に示しました．使い方は10進カウンタとほぼ同じです．ただし，９にセットするなどという端子はなく，$R_{0(1)}$，$R_{0(2)}$なるクリア端子だけで，やはり両方〝１〟のときのみクリアされます．

写真１　基板



これまで紹介したカウンタは非同期式カウンタ（リップルキャリー式）といいます．単に数をかぞえるには便利なのですが，複雑なことをしようとするとなかなか思いどおりにいかないことがあります．これは，ＩＣ内部を信号が伝わるのに要する時間（伝搬遅延）がいたずらするのです．その影響がないように工夫されたのが同期式カウンタというものです．今回は省略しますが，名前だけおぼえておいてもよいでしょう．

◇実験例

図24(a)の発振回路と**図27**のカウンタＩＣを用いて簡単な実験を紹介します．全体の回路を**図30**に示します．この中で**シュミット・トリガ回路**というのは，初めてでてきますね．これは，発振回路の出力波形がきたなかったため，波形を整形するために用いたのです．

デジタル回路だから，すべて〝１〟，〝０〟のどちらかだろう，と思うとまちがいで，実際にはその中間の値などが発生して困る場合があります．回路に*CR*を用いたときや，長い線路を通ったあとなどよく起こります．シュミット・トリガ回路は，そのようなきれいでないデジタル信号をきれいに〝１〟，〝０〟に分けるものというわけです．専用のＩＣ（**7413**，**7414**……etc.）もありますが，ここではＮＯＴを２つ用いて簡単に作りました．

実は，最初はシュミットなしで実験したのですが，そのときは変なパルスをカウントしてしまうようで，

図30　実験回路

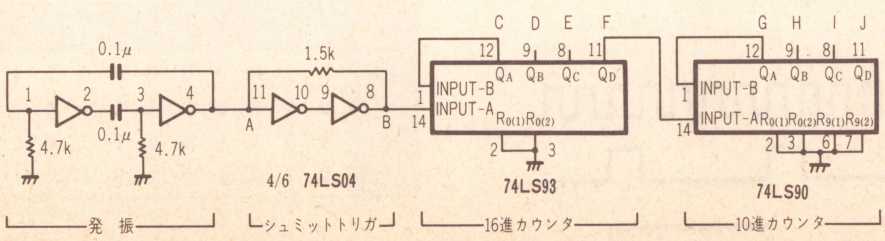


写真2(a)　16進カウンタ

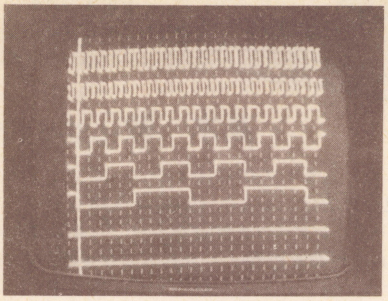
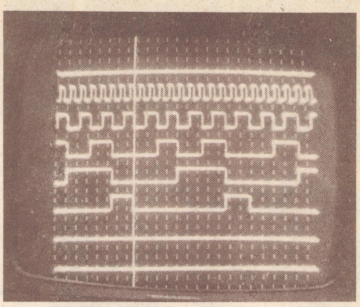


写真2(b)　10進カウンタ



うまくいきませんでした．シュミット回路をつければ，後に示すようにうまく動きました．

結局，発振回路の出力をシュミット・トリガを通して16進カウンタにつなぎ，その出力を10進カウンタにつないでいるわけです．発振周波数は測定の結果，625 Hzだったので，10進カウンタのQ_Dにはその160分の1の約4 Hzの信号が得られているわけです．

基板に組んだようすを**写真1**に示します．16進カウンタの動作を前回紹介したロジックスコープを用いて写真にとったのが**写真2(a)**です．ここでは上から，**図30**のＡＢＣＤＥＦです．下の2本は用いていません．A，Bは，ほぼ同じに見えますが，別の方法で詳しく見る（シンクロスコープ）と，若干違っています．Bの信号が16個入るごとにFから1パルス（といっても幅は広い）がでています．カーソル線（たての白い線）からカウントがはじまったと思うと見やすいでしょう．

また，10進カウンタ（ＢＣＤカウント）について調べたのが**写真2(b)**です．写真の上から，ＦＧＨＩＪの信号となります．Fが10進カウンタの入力であり，ＧＨＩＪは**図29**の下位のけたから順に対応する信号です．カーソル線からあとを追ってみると，この動作をしていることがわかります．

（つづく）

◘参考文献

1）ＴＩ：〝TTL Data Book〟

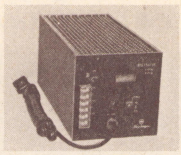
2）小柴：〝パルスとディジタル回路（第2版）〟，p.156　オーム社　電子回路基礎講座4

3）ＴＩ：〝ＴＴＬアプリケーションマニュアル〟，エレクトロニクスダイジェスト社

4）松浦：〝マイクロコンピュータの基礎と製作2〟，I/O，工学社，1977．10

New Products

§　直流安定化電源　§



■ＡＹＧ300/01，ＡＹＧ750/03は，効率のよいスイッチング方式の電源で，出力はマルチ・タイプとなっている．＋５Ｖ電圧が＋12Vよりも先に立ち上がるよう設計されており，メモリなどの破損を防ぐような工夫がされている．過電圧，電流保護回路が内蔵されている．

《仕様》

ＡＹＧ300/01

▶方式…スイッチング方式および直列型制御方式▶出力定格…5V5.5A，12V0.3A▶電圧可変範囲…固定▶外形寸法…55(W)×99(H)×200(D)mm▶重量…約1kg

ＡＹＧ750/03

▶方式…スイッチング方式▶出力定格…５Ｖ10Ａ，12Ｖ１Ａ，−12Ａ１Ａ▶電圧可変範囲…4.5〜5.5Ｖ（５Ｖのみ可変）▶外形寸法…100(W)×99(H)×200(D)▶重量…約1.4kg

《価格》ＡＹＧ300/01　¥26,000

ＡＹＧ750/03　¥38,000

取り付け金具（オプション）　¥300

《問い合せ先》新電元工業㈱　☎(03)279-4431

〒100 東京都千代田区大手町2-2-1（新大手町ビル）

丸善洋書売場案内

●マネージメントにおけるコンピュータ技術の影響
Computer Technology Impact on Management. By G. A. Champine. '78. 200p. (North-Holland)　¥7,800

●コンピュータの構成
Computer Organization. (Computer Science Series) By V. C. Hamacher, Z. G. Vranesic and S. G. Zakt. '78. 512p. (McGraw-Hill)　¥5,740

●数値的ソフトウェア
Numerical Software: Needs and availability. By Jacobs. '78. (Academic Pr., London) ¥6,260

●ＡＰＬプログラミング応用
Applied APL Programming. By Le Page. '78. 320p. (Prentice-Hall)　¥3,630

●ＤＥＣシステム10アセンブラ言語入門
Introduction to DEC System-10 Assembler Language. By M. Singer. '78. 352p. (Wiley)　¥3,350

《問い合せ先》(03)272-7211

I/O

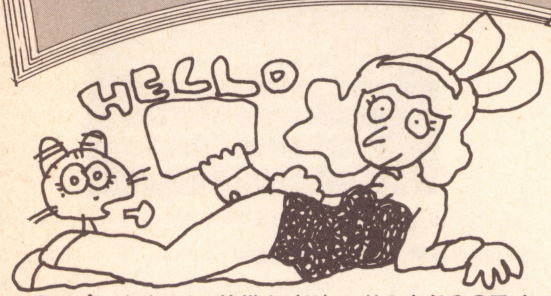
国際派のキミのための

工業英語講座

連載

パーソナル・コンピュータの買い方

高木　敦(ESDラボラトリ)



今月はプレイボーイの皆様方（!?）にはおなじみのアメリカの“PLAYBOY”誌の広告をご紹介しましょう．セックス・アピール満点のプレイメイトの写真をふんだんに見せてくれる紳士向けの月刊誌が，パーソナル・コンピュータを格調高く美女達と並べて扱うと，どういう具合になるのか一度目を通してみたいものです．

(PLAYBOY June 1978, p. 241)

その前に余計なことですが，PLAYBOYの意味を辞書で調べてみましょう．

研究社の現代英和辞典では，『遊び人，道楽者，プレイボーイ』と訳されていて，頼りにならなくて，鼻もちならぬ存在のようです．

次にアメリカでは定評のある大辞典のThe Random House のCollege Dictionaryではどうなっているか見てみましょう．

> “a wealthy, carefree man who devotes most of his time to self-amusement, esp. to frequenting parties, night clubs, and sporting events, and often romancing a succession of attractive young women.”

となっています．なんたる違いでしょう．“お金持ちで気苦労のない男で，パーティやナイト・クラブそれにスポーツ行事などによく現われ，魅力的な若い女性と次々にロマンスの花を咲かせる”ということですから，日本語訳の印象よりももっと優雅な紳士方のようです．プレイボーイ・クラブが超高級の会員制ナイト・クラブであり，バニーガールがよく洗練されていることやインテリア，調度品などが最高級品であることも当然のことでしょう．

さて，寄り道をし過ぎましたので，すぐに本文を読みましょう．

How to buy a personal computer.

Suddenly everyone is talking about personal computers. Are you ready for one? The best way to find out is to read Apple Computer's “Consumer Guide to Personal Computing.” It will answer your unanswered questions and show you how useful and how much fun personal computers can be. And it will help you choose a computer that meets your personal needs.

突然，みんながパーソナル・コンピュータのことを話し始めました．あなたの用意はよろしいでしょうか．もっともよい見つけ方は，Apple Computer社の“パーソナル・コンピューティングへの消費者ガイド”※ をお読みになることです．あなたがまだ答えてもらってない疑問にお答えし，パーソナル・コンピュータがどんなに役に立ち，どんなに興味あるものかをご説明します．それに，あなたのパーソナルなご要望にぴったり合うコンピュータを選ぶお手伝いもいたします．

※(注：正しい表題は“パーソナル・コンピュータへの消費者ガイド”)

Who uses personal computers.

Thousands of people have already discovered the Apple computer—businessmen, students, hobbyists. They're using their Apples for financial management, complex problem solving—and just plain fun. You can use your Apple to analyze the stock market, manage your personal finances. control your home environment, and to invent an unlimited number of sound and action video games. That's just the beginning.

だれがパーソナル・コンピュータを使うのでしょうか．

たくさんの人達がすでにアップル・コンピュータを見つけています．それは，ビジネスマン，学生，ホビーストといった人達です．この人達はアップルを財務管理や複雑な問題解決またはただ面白く遊ぶためなどに使っています．アップルを使って，株式市場を分析したり，自分のお金を管理したり，家の周囲をコントロールしたり，音とアクションのビデオ・ゲームを際限なく創り出したりすることができます．しかも，これはほんの手初めなのです．

What to look for.

Once you've unlocked the power of the personal computer, you'll be using your Apple in ways you never dreamed of. That's when the capabilities of the computer you buy will really count. You don't want to be limited by the availability of pre-programmed cartridges. You'll want a computer, like Apple, that you can also program yourself. You don't want to settle for a black and white display. You'll want a computer, like Apple, that can turn any color tv into a dazzling array of color graphics.* The more you learn about computers, the more your imagination will demand. So you'll want a computer that can grow with you as your skill and experience with computers grows. Apple's the one.

*Apple II plugs into any standard TV using an inexpensive modulator (not included).

何が期待できるでしょうか．

一度パーソナル・コンピュータの威力を解放すると，あ

なたが今まで夢見たこともないようなやり方でアップルを使うことができるでしょう．これこそ，あなたの買われたコンピュータの能力が本当に価値を発揮するときなのです．あなたは，あらかじめプログラムされたカートリッジの利用だけに限定されたくないでしょう．あなたには，アップルのようにあなた自身でプログラムできるコンピュータが必要でしょう．あなたは，白黒のディスプレイで済ませたくないでしょう．あなたには，アップルのようにどんなカラーテレビも，まぶしいほどのカラーグラフィックの配列に変えてしまうコンピュータが必要でしょう．*コンピュータのことを知れば知るほど，あなたの想像力はもっと多くを要求するでしょう．ですから，あなたのコンピュータを扱う技術と経験が増すにつれて，あなたにはあなたといっしょに成長するコンピュータが必要となるでしょう．アップルこそそのものです．

＊ Apple II は，安価なモジュレータ（本体に含まれません）を使えば，標準のテレビのどれにでも接続することができます．

How to get one.

The quickest way is to get a free copy of the Consumer Guide to Personal Computing. Get yours by calling 800/538-9696. Or by writing us. Then visit your local Apple dealer. We'll give you his name and address when you call.

手に入れる方法

手取り早い方法は，無料のパーソナル・コンピューティングへの消費者ガイドを入手してください．800-538-9696を呼び出してください．(アメリカでは，全州共通の無料呼び出しで，公衆電話からはダイム（10セント）を2枚入れ，最初に1を回してから，800……とダイヤルします．相手が出れば，コインは返ってきます．念のため．)または，手紙をお送りください．ガイドを読まれたら，あなたの地区のアップル・ディーラーをお訪ねください．あなたからのお電話のときにディーラーの名前と住所をお知らせします．

I/Oソフトウェア・サービス

★I/Oでは地方にいて，マイコンのソフトウェアの入手が思うようにいかない方のために，ソフトウェア・サービスを行なっております．どうぞご利用ください．

APPLE II用

- APPLE II ハイリゾルーション・バイオリズム 〔カセット，解説書付〕 ¥ 3,000(送料込)
- APPLE II ハイリゾルーション・STAR WARS 〔カセット〕 ¥ 3,000(送料込)
- APPLE II MUSIC〔カセット，解説書付〕 ¥ 3,000(送料込) カラーの画面とスピーカーからの音楽が同時に出る．
- APPLE II 10K フローティングカラーBASIC 〔カセット，解説書付〕 ¥15,000(送料込)

TK-80用

- PiCO BASIC〔ROM4個，解説書付〕 ¥28,000(送料込)
  資料・リストのみ ¥ 5,000(送料込)

6800用

- 2K BASIC〔紙テープ，解説付〕 ¥ 3,500(送料込)

6502用

- 2K BASIC〔紙テープ，解説付〕 ¥ 3,500(送料込)
- 2K BASIC〔KIM用カセット，解説付〕 ¥ 3,800(送料込)

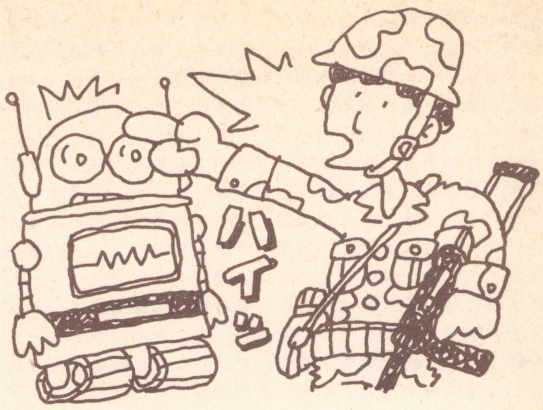
SWTPC用

- Space Voyage〔カセット，解説リスト付〕 ¥12,000(送料込)
- Battle ship 〔カセット，解説リスト付〕 ¥12,000(送料込)
- Klingon Capture〔カセット，解説リスト付〕¥12,000(送料込)
- Text Editor 〔カセット，解説リスト付〕 ¥12,000(送料込)
- Editor/Assembler 〔カセット付〕 ¥12,000(送料込)
- 8K BASIC 〔カセット付〕 ¥12,000(送料込)
- 4K BASIC 〔カセット付〕 ¥ 8,000(送料込)
- 株式売買ゲーム〔カセット，解説リスト付〕¥12,000(送料込)
- ソフトウェアパッケージ No. 3 ¥20,000(送料込) 〔10数種のゲームのプログラムリスト，解説付〕

工学社 〒151 東京都渋谷区代々木2-5-1 羽田ビル507
お申込みは現金書留で小社『ソフトウェア係』へ

特訓講座 中級編

BASICで遊ぼう!



〈PART 5〉　手塚佐知（コンピュータ・ラブ）

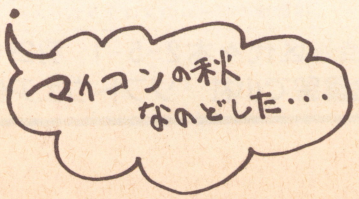
ダイレクト・コマンドのこと

夏も足早やに立ち去り，木々をわたる風は……なんて気取りたいのですが，今年の暑さはまた格別で，とてもそんな気分ではありません．8月も終わりそうなのに，あのきらいな冬が恋しくなるほどなんです．

もちろん，こんな夏でもやはりガンバリ屋さんはいて，高分解グラフィック文字ルーチンを完成させたり，プロッタ・ルーチンを作ったりで，私も楽しい思いをさせていただきました．ところでこの夏はI/O別冊③『ＢＡＳＩＣゲーム徹底研究』というのが出版されたおかげで，いろいろな電話がかかってきました．中でも多かったのは神戸の瀬川さんがお書きになったオセロ・ゲームについてです．これはなかなか面白いプログラムなので，私も一生懸命やっていますが，レベルIIでは一度も勝てないのです．このプログラムについての質問は，CLRという命令が入らないよというものです．そこで今月は少しAPPLE　整数BASICの構造をのぞいてみましょう．

1.ダイレクト・コマンド即実行！

ダイレクト・コマンドは行番号を必要とせず，リターン・キーを押すと直ちに実行をするものです．ことうちの多くは一般のＢＡＳＩＣステートメントとしても使われています．このダイレクト・コマンドは(：)でわけて同一行番号内にいくつも書くことはできません．



次に，このダイレクト・コマンドのいくつかを説明してみましょう．ひとわたりみるとおわかりになるでしょうが，

AUTO	行番号の自動発生
CLR	現変数のクリア
CON	中断したプログラムの実行
DEL	プログラムの一部消去
DSP	変数値の変化が生じた場合の表示
HIMEM	BASICで使用可能なメモリの最高番地を指定
＊GOTO	ジャンプ
＊GR	グラフィック・モード指定
＊LIST	プログラム・リスト作成
＊LOAD	プログラムのローディング
LOMEM	BASICで使用可能なメモリの最低番地を指定
MAN	行番号自動解除
NEW	プログラムの消去
RUN	プログラムの実行
SAVE	プログラムのテープへの格納
TEXT	文字モード指定
＊TRACE	デバッグ・モード指定

ＢＡＳＩＣのプログラムを実行させるために，またはデバッグなどに必要な命令なのです．このうちで＊印がついたコマンドは行番行をつけてＢＡＳＩＣのプログラム中に置くことができますが，その他は行番号をつけてキーインすると，

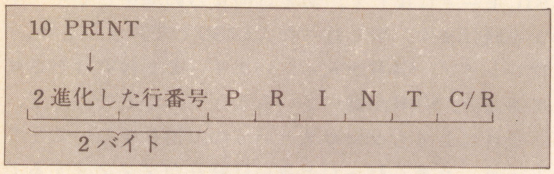
```
＊＊＊SYNTAX  ERR
```

となって誤りであることが指摘されてしまうのです．つまりプログラム中で使うことができません．

2. APPLE 整数BASICの構成

APPLE整数BASICは高速型のBASICで，しかもグラフィック命令を持っています．グラフィックの実行は命令を解読した後，モニタのPLOTなどのルーチンへとんでマシン語段階で行なうため，非常に高速に行なうことができます．このBASICの大きな特徴は以前にも少し述べましたけれど，**中間言語型**であるという点です．

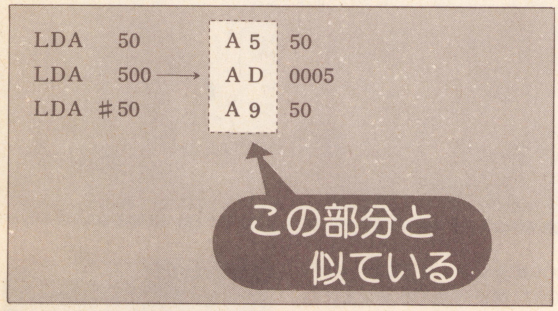
一般のＢＡＳＩＣはプログラムをキーインしていくと，ほとんどそのままがメモリに格納されています．



ところがAPPLEの整数型BASICの場合には**PRINT**とは入らず，この部分は**63**と入っているのです．**63**はどうみても**PRINT**とはわかりません．まるで機械語みたいに思えるではありませんか．

```
10 PRINT
20 PRINT "A"
30 PRINT A
```

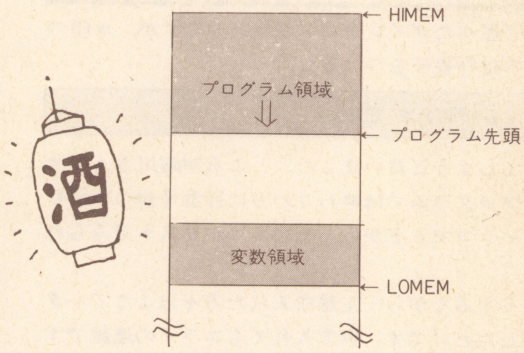
そこで，これは面白いというところで上のようにしてみたところ，何とそれが違うのです．10では**63**，20では**61**，そして30では**62**となっているのです．これはちょうどマシン語のアドレシング・モードみたいですね．



つまり，『**PRINT**』でもいろいろ違うんだぞ』ということがはっきりあらわれていると言ってよいでしょう．このように**PRINT**というステートメントが対応する中間言語に置き直されていると，プログラムを実行する際にステートメントを解読する手間が省けますから，スマートにプログラムが実行できるという利点，つまり実行時間が少なくてすむという高速型になるわけです．

3. どうやったら 中間言語がみられるのか

そうなんですねえ．よくぞ聞いてくださいました．それではお答えいたしましょう．APPLE 6K BASICは下のようにメモリの中に入っていくのです．



プログラムをキーインすると，プログラムは中間言語に置き換えられて，HIMEMで指定されるメモリの番地から下へつめられていきます．次の行はまたHIMEMから入りますから，前の行は白菜の漬物ではありませんけれど，下へ押し下げられていきます．次から次へと押し込まれて，プログラムの先頭はドンドン下っていき，変数領域とブツカるとＭＥＭ　ＦＵＬＬ　ＥＲＲとなるのです．

ここで，このプログラムの先頭番地がどこにあるかを知るには，メモリのＣＡ，ＣＢ番地をみなければなりません．ここにはメモリの先頭が２進16ビットで入っていますから，『ああなるほど』とすぐわかります．またプログラムの最終はHIMEMで指定されたメモリ番地なのです．

さて，先ほどの10～30のプログラムがどうなっているかをちょっとのぞいてみましょう．

番地	バイト数	行番号	内　容
7FED	05	0A00	63 01
7FF2	08	1400	61 28 C1 29 01
7FFA	06	1E00	62 C1 01

まず，**行番号**というところを見てください．２バイトがこれにあてられていますが，２進化されていて，しかも上位と下位が逆（０Ａ００は００Ａ０……つまり10）となっていることがわかるでしょう．**6502**のアドレシングと同じようです．

次に内容ですが，61，62，63はそれぞれの**PRINT**の意味を示しているし，01は行の終わりをあらわしてい

るようです．28，C1，29はAで，C1は文字Aの内部コードです．いかがですか．

ところで一番先頭のバイト数ですが，これは1行の長さをあらわしているもので，自分をも含めた数となっています．BASICはこれをまずみて，実行する命令の1行をとりこむことになるのです．

4.ダイレクト・コマンドをゴマカシて入れちゃう．

先ほど述べたダイレクト・コマンドですが，＊印のないものは行番号をつけると，

```
＊＊＊SYNTAX ERR
```

となってしまうと言いました．ところが瀬川さんのオセロ・プログラムでは終わりの方に行番号がついてCLRというコマンドが入っているのがリストでみられます．

リストをみながら一生懸命入れた方々はここでハタと困惑したわけです．何度入れてもエラーの連続です．そして電話をかけると言ったことになり，こちらも応対にクタクタ．つまり普通のやり方ではダメだということです．

そこでこれを何とかゴマカシチャオウというのが今回の目的です．BASICインタープリタがSYNTAX ERRとNGを出してホン訳を拒否しているわけですから，『あんたみたいな石頭のインタープリタにゃもう頼まないよ！』とタンカを切って，自分がインタープリタをやればよいのでしょうか．

＊印なしのダイレクト・コマンドの中間言語がわかれば，これを直接メモリに書き込んだらどうでしょうか．いくつかの中間言語は下のとおりです．

コマンド	中間言語
AUTO	0D
CLR	0C
CON	06
DEL	09

これでオチャノコサイサイ．CLRを入れてみましょう．

まず，プログラムをドンドン，キーインしていきます．そしてCLRを入れたいところまできたら，その行番号でPRINTステートメントを入れてリターンします．

次にAPPLEをモニタ・モードに戻してHIMEMで指定される番地より5バイト低い番地からメモリの内容をみてみると，63と入っているところがすぐみつけられるでしょう．そこで，これを0Cと変更した後，BASICモードに戻して，あとは何食わぬ顔をしてキーインを続けます．少し行ったらLISTしてみましょう．ウレシイ！ CLRが入っています．あとは実行をさせてみると，CLRが働いていることがわかるでしょう．

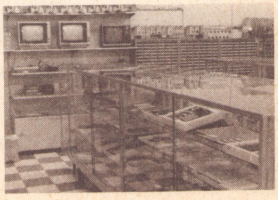
それにしてもゴマカスというのは何と楽しいことでしょう．うまく行ったときには背筋がゾクゾクするではありませんか？ でも人をゴマカシたり，万引きはいけませんよ．

さあ，みなさんもいろいろやって大いに楽しんでください．

この文章はゴマカシではないと思うんですけれど……．

NEW SHOP

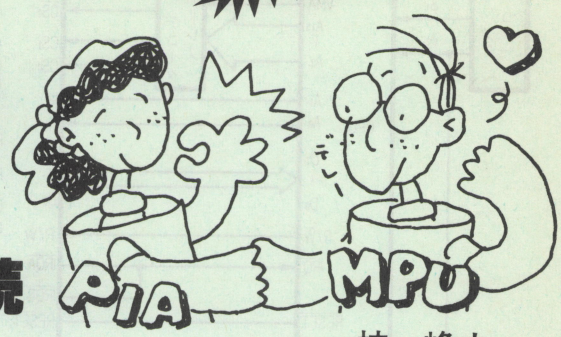
9月9日渋谷にハンドクラクトの総合ショップ『東急ハンズ』が誕生しました．全店が〝手づくり〟関連商品であること，らせん状階段で，どこにいてもショッピングできるなど，ユニークな店内構成になっています．ホビーエレクトロニクス関係では5Fに書籍，測定器，6Fにパーツ，キット，パーソナルコンピュータなどがあります．屋上に無線用のでっかいアンテナがあり，これが遠くからも見え，いい目印になります．



68派のためのデバイス徹底ガイド

PIAの使い方 1

PIAとMPUの接続



梓　峰之

BASICなどで，ゲームのプログラムを作り，楽しんでいるソフト派，あるいは半田ゴテをにぎり，コツコツと周辺回路を作りあげているハード派，あなたはどちらの派に属しますか．

ハード志向の読者の中には，入出力ポートを利用して電気的な制御を考えておられる方がいるのではないでしょうか．

6800系には汎用の入出力ポートとして，ＰＩＡと名のつくＬＳＩがあります．ハード的には，ＬＳＩのデータ表にもとづいて配線を行なえばよいので特にめんどうなことはありません．

しかし，その制御を行なうためのプログラムが理解しにくいとの声がよく聞かれます．実際にいじくりまわした方が早い場合もありますが，内容を理解せずに使用していたのでは，ＬＳＩの持っている特長を生かしきれずに，不経済な使い方をしているかもしれません．

ハード派でも，このＰＩＡの使用法を理解しなければ外部機器の制御はあきらめざるを得ません．そんなことがないように，入門者に理解できることを念頭におき，具体的なハードおよびソフトを示しながら説明していきます．

1 PIAとは…

PIAは*PERIPHERAL INTERFACE ADAPTER*の頭文字を採ったもので，日本語では，『並列インターフェイス回路』などと訳されていますが，一般的にＰＩＡの方が使用されています．

このＰＩＡはＭＰＵ（ＭＣ6800）と周辺装置をインターフェイスすることができます．本家モトローラ社のＭＣ6820のほかに，ＭＢ8862（富士通），ＨＭＣ6820（日立）などがピン・コンパチブルで使用することができます．

ＰＩＡは周辺機器との間に2種の8ビット双方向性データ・バス・ライン（Ａバス，Ｂバス）と4本の制御線を持っております．動作機能はＭＰＵから，ＰＩＡのコントロール・レジスタの内容を，プログラムすることによって決めることができます．

■PIAの特長

ＰＩＡの特長は種々ありますので次に挙げておきます．

a　ＭＰＵとの間の8ビット双方向性データ・バス
b　2つの周辺機器に対する8ビット双方向性データ・バス・ライン
c　2つのプログラマブル・コントロール・レジスタ
d　2つのプログラマブル・データ・ディレクション・レジスタ
e　4本のペリフェラル・インターフェイス・ライン
f　ＭＰＵと周辺機器の入出力ペリフェラル・オペレーションのためのハンドシェーク制御論理回路
g　ハイインピーダンス・スリーステートおよびダイレクト・トランジスタ・ドライブライン
h　プログラム制御のインタラプトおよびインタラプト・マスク

聞きなれない言葉がいろいろでてきましたが，後で詳細に説明しますのでここでは軽く読んでください．

2 PIAのピン配列

図1にＰＩＡのピン配列を示します．各端子について簡単に説明します．

■MPUとのインターフェイス信号

●双方向性データ・ライン（D_0～D_7）

双方向性データ・ライン（D_0～D_7）は，ＭＰＵとＰＩＡ間のデータ転送を行なうもので，システムのデータ・バスラインに直結しておきます．

データ・バスのアウトプット・ドライバはスリーステートで，ＭＰＵがＰＩＡからの読み出し（リード）動作を実行するとき以外ハイ・インピーダンス状態を維

I/Oの本　I/O別冊④　マシン語徹底研究
『マシン語』と聞いただけでゾッ！とするあなたのための入門書（Z80，8080，6800，6502）
定価 1,900円(〒200)

PIA，MPU，周辺機器の接続概念図

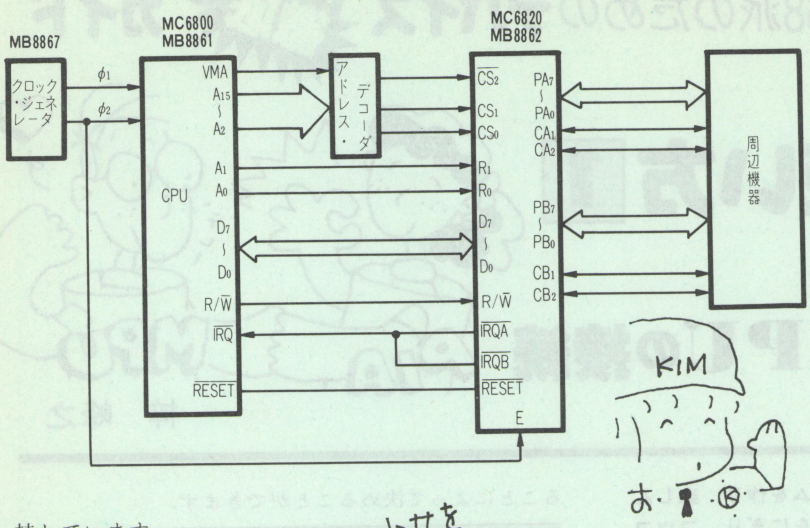
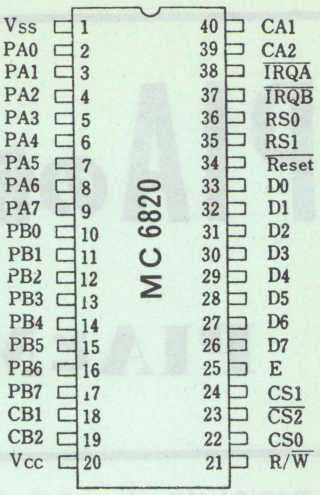


図1　端子配列図（TOP VIEW）



持しています．

少女を
エスコート…

●Enable（E）

イネイブル・パルスはＰＩＡに与えられる唯一のタイミング信号です．他のすべての信号のタイミングは，このパルスの立ち上がり，または立ち下がりに同期しています．

通常の応用例では，この入力パルスはＭＰＵのＶＭＡとφのＡＮＤ信号が推奨されていますが，φ２のみでも問題ありません（ただし，ＣＳ端子にＶＭＡを与える必要があります）．

●R/$\overline{W}$信号

この信号はＭＰＵによって出力され，データ・バス上のデータ転送方向性を制御しております．実際のデータ転送はR/$\overline{W}$信号によって入出力バッファが選択され，Ｅ信号に同期して転送されます．

●$\overline{Reset}$

ＰＩＡのリセット端子で，通常ＭＰＵのリセットと共通して行なわれます．リセット・ラインを“Ｌ”レベルにすることによって，ＰＩＡのすべてのレジスタのビットが論理値“０”になります．

●CS_0，CS_1，$\overline{CS_2}$

チップ・セレクト端子で，アクティブ“Ｈ”２本（CS_0，CS_1）とアクティブ“Ｌ”１本（CS_2）計３本あります．これらのチップ・セレクト・ラインが，それぞれアクティブ“Ｈ”，“Ｌ”になったときにＰＩＡが選択されます．

●RS_0，RS_1

後ほど説明しますが，内部レジスタを選択するのに用いられます．このラインは通常RS_0をアドレスA_0，RS_1をA_1に接続します．

●$\overline{IRQA}$，$\overline{IRQB}$

インタラプト要求線は，ＭＰＵと直接あるいは優先順位決定回路を通して，ＭＰＵのインタラプト動作を起動します．

このラインはオープン・ドレインになっていますので，ワイヤードＯＲ結線ができます．

通常$\overline{IRQA}$，$\overline{IRQB}$ともにワイヤードＯＲにしてＭＰＵのＩＲＱラインに接続します．

特殊な接続例としてＭＥＫ6800ＤⅡやLKIT-8などに見られるように，ＭＰＵのＮＭＩラインに接続した使用法もあります．

■PIA端末インターフェイス

●A側端末データ・ライン（PA_0～PA_7）

各端末データ・ラインはプログラムによって，入力/出力のいずれかの機能を持たせることができます．

これらのデータ・ラインは，最大２個の標準ＴＴＬ負荷を接続することができます．

●B側端末データ・ライン（PB_0～PB_7）

Ｂ側端末データ・ラインはＡ側と同様の方法で，入力/出力のセットができます．

出力の場合，標準ＴＴＬの負荷はもちろんのこと，ダーリントン接続のトランジスタのベースを直接ドライブ可能で，1.5Ｖで約１mAの電流を流し出せます．

●CA1，CB1

インタラプト要求入力線で，周辺機器からＰＩＡのコントロール・レジスタのインタラプトをセットする入力ラインです．

動作の起動はプログラムによって設定することができます．したがってパルスの立ち上がり，または立ち下がりいずれでも起動することができます．

図2　アドレス・フルデコード
$8400～8403

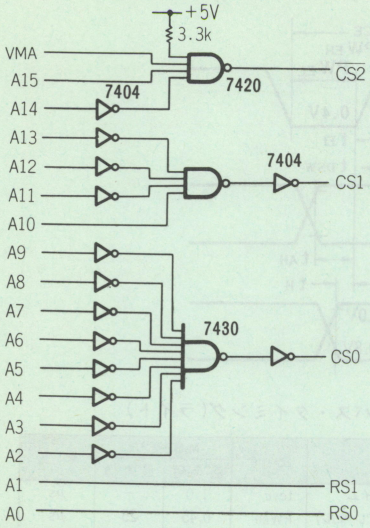


図3　アドレス・デコード
$84XX～87XX

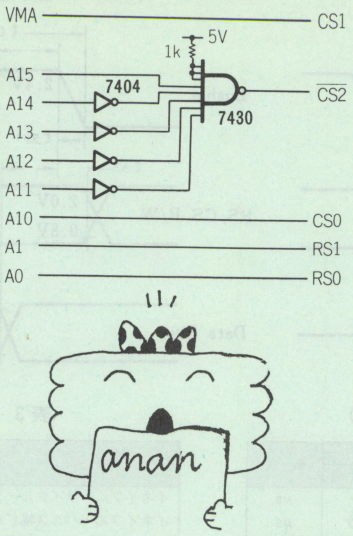
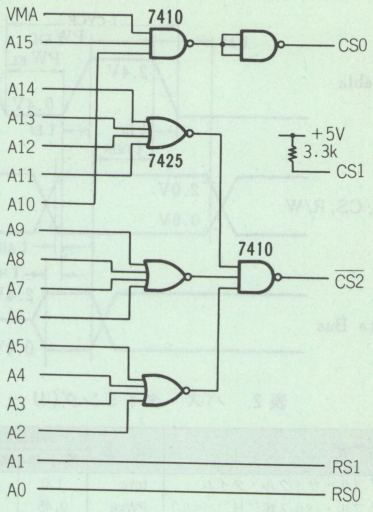


図4　アドレス・フルデコード
$8400～8403



●CA 2

端末制御線ＣＡ２はインタラプト要求入力としても，端末制御出力線としても，プログラムによって制御可能です．出力の場合ＰＡ出力と同様にＴＴＬ負荷を接続することができます．

●CB 2

端末制御線ＣＢ２はＣＡ２と同様，要求入力，端末制御出力として用いることができます．

入力の場合，ＣＡ２はプルアップ抵抗が接続してありますが，ＣＢ２はプルアップ抵抗が接続されていないのでハイ・インピーダンス入力になります．

出力の場合，ＰＢ出力と同様トランジスタのベースを直接ドライブすることができます．

3 MPUとの接続

まず設計者はＰＩＡのアドレスをどこに置くことを決める必要があります．チップ・セレクト端子が３本でていますので，イメージの発生を気にしないのであれば有効に使用することができます．

いま，仮にアドレスを$8400に設定します．**図2**にフルデコードの回路を，**図3**に簡易デコードの回路例を示しました．

デコードの方法は，使用するゲート類によって大きく異なってきます．ゲート数，電源電流，配線の手間を気にしないのであれば，インバータとNANDゲートで構成した方がわかりやすいようです．

チップ・セレクト・ラインには，必ずＶＭＡとのＡＮＤをとってやる必要があります．

ＶＭＡ（Valid Memory Address）は，ＭＰＵから送られるアドレス・データが有効であることを示す信号です．特にＰＩＡを使用した場合はＶＭＡ信号が重要になってきます．

ＭＰＵがストア命令を実行するときに，実際のライト信号の前に，リード信号とともにアドレス・バスに無効のアドレス信号が出力されます．

ＶＭＡは，この無効のアドレス信号が出力されている間は“Ｌ”レベルに保たれ，ライト信号とともに“Ｈ”レベルに持ち上がります．

ＲＡＭであれば，無効のアドレスが出力され，そこに相当するＲＡＭがアクセスされてリード状態になっても，データの内容が破壊されるわけではないので，一向に差しつかえません．

しかし，ＰＩＡの場合は，リード状態で割り込みフラグをリセットするので，正規，無効の関係なしに入力ポートのアドレスがアクセスされれば，フラグをリセットしてしまいます．

したがって割り込み要求のフラグがたっていても，無効のリードでリセットされるので，割り込み要求のフラグを確認することができなくなり，割り込み要求がないものと誤って判断される場合がでてきます．

このようにＰＩＡに関してはＶＭＡ信号が重要なことが理解していただけたと思います．
（フラグのリセットについては後で詳しく説明します）

$8400のデコードするためには$A_{15}$～$A_0$を**表1**のように設定します．

図2の場合はフルデコードで，**図3**についてはA_9～A_2のデコードを省略しています．したがって，省略した場合は，その分のイメージが発生します．

イメージ発生は次のようになります．

ＰＩＡアドレス	イメージ
８４００，	８４０４，８４０８，８４０Ｃ，……
８４０１，	８４０５，８４０９，８４０Ｄ，……
８４０２，	８４０６，８４０Ａ，８４０Ｅ，……
８４０３，	８４０７，８４０Ｂ，８４０Ｆ，……

表1

VMA	A_{15}	A_{14}	A_{13}	A_{12}	A_{11}	A_{10}	A_9	A_8	A_7	A_6	A_5	A_4	A_3	A_2	A_1	A_0
1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	RS1	RS0
		$	8			4			0				0～3			

図5　バス読み出しタイミング
（PIAからの読み出し）

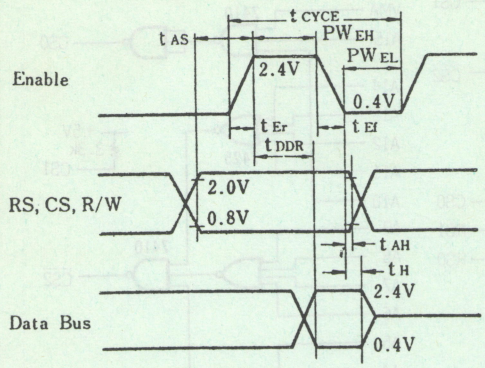


図6　バス書き込みタイミング
（PIAへの書き込み）

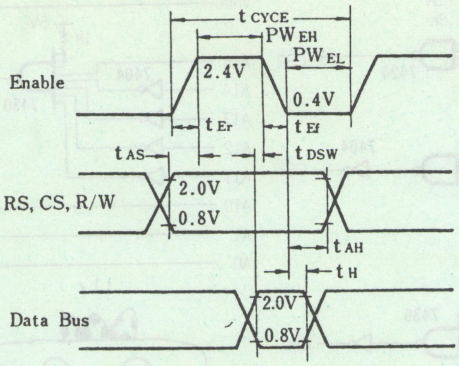


表2　バス・タイミング(リード)

項　目	記　号	MB8862N		単　位
		最小値	最大値	
イネイブル・サイクル・タイム	tCYC	1.0	—	μs
イネイブル・パルス幅("H"レベル)	PWEH	0.45	25	μs
イネイブル・パルス幅("L"レベル)	PWEL	0.43	—	μs
セット・アップ・タイム（確定アドレス, R/Wからイネイブル立上りまで）	tAS	110	—	ns
データ遅延時間	tDDR	—	320	ns
データ・ホールド・タイム	tH	10	—	ns
アドレス・ホールド・タイム	tAH	10	—	ns
立上り，立下り時間（イネイブル入力に対して）	tEr, tEf	—	25	ns

表3　バス・タイミング(ライト)

項　目	記　号	MB8862N		単　位
		最小値	最大値	
イネイブル・サイクル・タイム	tCYC	1.0	—	μs
イネイブル・パルス幅("H"レベル)	PWEH	0.45	25	μs
イネイブル・パルス幅("L"レベル)	PWEL	0.43	—	μs
セット・アップ・タイム（確定アドレス, R/Wからイネイブル立上りまで）	tAS	110	—	ns
データ・セット・アップ・タイム	tDSW	195	—	ns
データ・ホールド・タイム	tH	10	—	ns
アドレス・ホールド・タイム	tAH	10	—	ns
立上り，立下り時間（イネイブル入力に対して）	tEr, tEf	—	25	ns

たとえば，＄8400のイメージが＄8404，08，0C，10，……，87FCまで発生します．このため，これらのいずれのアドレスがアクセスされてもPIAの同一レジスタが選択されることになります．

アドレス・デコードを省略することは，回路構成上簡素化できるなどのメリットがありますが，後でPIAを増設する場合に，前のPIAのアドレス近辺に置くことができないことや，**図2**のように，たった4バイトのために残りの1Kバイトが使用できないなどの欠点もあります．

そのような意味からもメモリの増設や，PIAの増設を考えてデコードする必要があります．

図4は**図2**の変形で，同じアドレスですが使用しているゲート類が異なっています．

ちなみに，使用IC数と半田付け箇所数を比較すると次のようになっています．

図2　SN7404×3，　SN7430×1，
SN7430×1……計5個
半田付け箇所…47個

図4　SN7410×1，　SN7425×2，
…計3個
半田付け箇所…27個

このように同じアドレス・デコードでもかなり節約することができます．

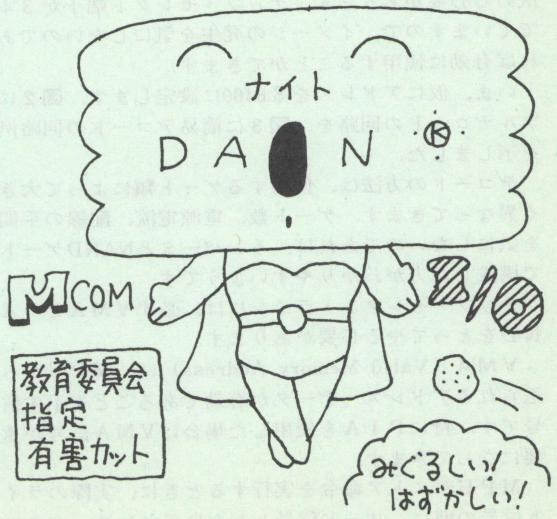
さらにPIAを増設することを考えてデコードするのであれば，使用するゲート類はデコーダを用いる方が便利です．**図3**はその1例で，他にも簡易なデコード方法があるでしょう．

4 バス・タイミング

MPUとPIAのバス・タイミングと規格表を**図5，6，表2，3**に示しました．規格値はクロック1MHzで動作するバージョンのPIAについて示してあります．

バス・ドライバあるいはアドレス・デコーダにスピードの遅いC-MOSなどを使用しなければ特に問題はないでしょう．

（つづく）



マイコン大學

マイコン大学模擬試験

毎月マイコンのソフトウェアのテストをしていますので読者の皆様の真剣かつ気楽な解答を求めます.

〔出題範囲〕

◎初級マシン語部門(8080/6800/6502), ◎初級BASIC部門

〔レポート提出要領〕

◎10月15日消印有効（ハガキに解答と応募回数を記すこと）
マイコン大学模試
（解答例）①－イ, ②－ロ, ③－ハ……〔3回目〕

◎合格発表

11月25日（I/O 12月号）
なお, 合格者のうち5名様に図書券をさしあげます.

◎送り先

〒151 東京都渋谷区代々木2-5-1 羽田ビル507
工学社内 マイコン大学事務局
『マイコン大学模擬試験』係

また, 各部門別で連続6回合格の方のうち, 各部門1名の方に特別賞として高級電卓をさしあげます.

■マイコン大学事務局■

初級問題

問3 次の式を6800の命令を使ってプログラミングしてください. X, Y, Zはそれぞれ2バイトの変数とし, 演算のオーバーフローは無視するものとします.

X＋Y＝Z……(式)

アドレス	マシン語	ラベル	ニモニック	オペランド	コメント
			ORG	$0100	
0100	36		❶		AccAを退避させる
0101	B60116		LDA A	X+1	┐
0104	BB0118		ADD A	Y+1	┘下位バイトを加算する
0107	B7011A		STA A	❷	
010A	B60115		LDA A	X	┐
010D	❸ 0117		❹	Y	┘上位バイトを下位バイトからのキャリーを含めて加算する
0110	B70119		STA A	Z	
0113	32		PUL A		AccAを復帰させる
0114	❺		RTS		メイン・プログラムへリターン
0115	0000	X	RMB	2	┐
0117	0000	Y	RMB	2	├データ・エリア
0119	0000	Z	RMB	2	┘
			END		

(イ) ADD A (ロ) ADC A (ハ) PSH A (ニ) PUL A (ホ) 39
(ヘ) 3B (ト) BB (チ) B9 (リ) Z+1 (ヌ) Z

マイコン大学8月号当選者発表

第1回目（8月号）のマイコン大学模擬試験は, 問題が非常に難しかった(?)にもかかわらず, 大変多くの方々から正解をいただき, 大学当局といたしましても, いささか驚愕のいたりであります.

さて, 数ある正解の中から, 誤答を見つけるのは, 太平洋の中から真珠を拾いだすことにも似て, 非常に困難な作業でありましたが, 我マイコン大学, 試験課, 職員総員徹夜の結果, 晴れて, 正解をくださった方々を300名ほど, 認定いたしました.

誤答例NO. 1 ❹ ホ

一番多かった誤りです. 8080は, いささか他のマイコンとおもむきを異にしているのです. オペランド部のアドレス・パーツは, アドレスの高位側が, メモリ上でも高位に入れるという性質があります. 我が大学の某教授にいわせると, これは完全に8080の仕様ミスだそうで(?), どこでどう誤ったかこのようになってしまっています. とにかく, マニュアル・アセンブルする際に注意が必要です.

一応, 正解を示しておきますので, 文句のある方は, I/O編集部をつうじて, 当局まで, お問い合わてくださっても, 当局は一切感知しないので, そのつもりで!,

I/O 8月号 マイコン大学模擬試験解答
❶ロ ❷チ ❸リ ❹ヘ ❺ニ

8月号問題

問1 次の式を8080の命令を使ってプログラミングしてください. ただし, 変数X, Y, Zはそれぞれ1バイトの変数とし, 演算のオーバーフローは無視するものとします.

X＋Y＝Z……(式)

アドレス	マシンコード	ニモニック	オペランド
		ORG	8000H
8000	3A0081	LDA	X
8003	47	❶	
8004	❷ 0181	LDA	Y
8007	80	❶	
❶	32 ❷	STA	Z
		ORG	8100H
8100	00	X: DS	1
8101	00	Y: DS	1
8102	00	Z: DS	1
		END	

(イ) MOV A, B (ロ) MOV B, A (ハ) 8009 (ニ) 8008 (ホ) 8102
(ヘ) 0281 (ト) SUB B (チ) ADD B (リ) 3A (ヌ) 1A (ル) 02

マイコン大学8月号当選者

香川県 平田仁彦
東京都 加賀美昌由
埼玉県 飯郷勝久
東京都 本橋 章
豊中市 田中武之

厳選な抽選の結果, 以上5名の方々に粗品と図書券をお送りさせていただきました.

■マイコン大学事務局■

I/Oの本 I/O別冊② TVゲーム徹底研究
TTL, LSIゲームからマイコンを使ったゲームまでTVゲーム・ファン待望の書
定価 1,900円(〒200)

I/Oバザール

♣売る

♣TK-80(DMA回路，カセット・インターフェイス回路組み込み済．1KRAM実装．電源組み込みケース．マニュアル一式）＋I/O創刊号(これのみコピー)～最新号まで＋マイクロコンピュータ・プログラムの作り方．マイクロコンピュータの活し方＋ほしい方は作りかけの32×32ドットTVI/Oプログラムカセットなど，送料こちら持ちで¥60K☎はPM8:00～9:00まで
〒230 横浜市鶴見区獅子ヶ谷町707
パシフィック工業寮内
中戸川正幸 ☎(045)581-2456

♣アドテック製TVD-02＋PROM-4(TK-80用ターミナル・サービス)＋マザーボードを¥30K，キーボード（カナ・エンコーダ付）¥10K，4KRAM¥15Kで，なるべく手渡希望ハガキまつ．
〒816 福岡市南区大字平原1286
九芸工大井尻寮内
木之下 洋 ☎(092)591-0441，3570

♣①LKIT-8(拡張用バッファ実装済)60K，②V-RAM MB2504¥30K，③電源TDK TRM003M（＋5V10A，＋12，－5V1A）¥30K，④キーボード（松久エンコーダ付）¥20Kマニュアル完備，①，②以上まとめて買う方にはマザーボード（10K相当）サービス．①～④一式なら¥130K．手渡し希望
〒192 東京都八王子市高倉町12-9
YHP第2独身寮
杉田 孝 ☎(0426)45-4138(18時すぎ)

♣サンワ トランジスタチェッカ付きテスタTR-700¥7Kぐらいで．説明書付き，少々キズあり．まずは〒にてお願いします．
〒933 富山県高岡市本丸町3の37
ドンク内
田中功一

♣アップルII(16Kバイト)新品未使用＋ソフト120種（カセットテープ入）を¥370Kで．
〒107 東京都港区赤坂2-17-65
シャルマン赤坂409号
大泉真一 ☎(03)586-0618

♣H68/TR＋5V3A電源を¥80Kで．都内手渡し望む．
〒229 相模原市若松6-3-6
染谷一裕 ☎(0427)42-2904

♣NECμPD2102AL-4，64個あり．未使用，一度もケースから出したことなし．全部で¥20K．バラ売り可．
JRC製シンクロ 624型，2現象30MHzディレイ付，プラグイン・ユニット2台付完動，¥40K．価相談応ず．
〒230 横浜市鶴見区本町通り4-171-16
やまもる内
鈴木行雄 ☎(045)266-8226

♣5V単一電源キャラクタ・ジェネレータMCM6573Aの改良型（もちろん，ピンコンパチブル），低消費電力．7×9ドットROWスキャン，カナ・英字・数字・記号など，128文字（但しカナのコードが一般のものと違います）．新品．テスト済データ付¥1.8K（送料共）．
多数有り，詳しくはW〒にて．
〒281 千葉市花見川1-28-304
石川 晃

♣COMKIT8060カセットインターフェイス，ビデオRAM付．RAM4K．合計¥70K．
〒678-02 兵庫県赤穂市加里屋85-13
中川 光 ☎(07914)2-3210

♣H68/TR（マニュアル付）＋電源（5V 3A）を¥70K．
〒372 群馬県伊勢崎市波志江町239
高野芳雄 ☎(0270)24-1619

♣シンクロスコープ，日立製V-104管式ポータブルタイプ，急売のため¥20K（運搬料別），外観極上．
〒173 板橋区稲荷台20-16
大門 豊 ☎(03)961-8784

♣APPLEII 20K，Joy Stick 2個，10K BASIC，STAR TREK，COLOR DEMO，(ORIGINAL TAPE）ケース，マニュアル付．¥390K．現金で！
〒112 東京都文京区目白台2-9-3
1002ピノチオコンピュータークラブ

♣LKIT-8（バス・ドライバ付）＋ビデオ・ラムMB2504新同＋カード・ケージ(5枚収納可能）マニュアル4冊付．以上¥90Kまたは日立H68/TRと交換願いたし．手渡希望．
〒461 名古屋市東区鍋屋上野町
大幸住宅 C-46
矢田堅二 ☎(052)722-3241

♣電子展望，電子技術，電子科学，I/O，マイコン，RAM，インターフェース ELECTRONICS DIGEST，トランジスタ技術，ハム・ジャーナル，CQ誌，その他．LKIT-16，TVインターフェイス，プリンタ・インターフェイスその他パーツ多数有り．雑誌は送料こちらもち，マイコンは手渡希望．詳しくはW〒で．
〒774 阿南市中大野町北傍示438-2
原田宣吾

♣安定電源TK-80/80E用（5V 2A，12V 0.5A，0V）新品同様，¥8K（送料含）で，なるべく近県の方．
〒226 横浜市緑区三保町1913
土志田則義 ☎(045)931-5074

♣自作電源 －5V 1A，12V 1A，0～8V 9A（5Vにしてある）200～300円の改造で15A可能．(トランスもまだ余裕あり）¥25K（相談可）
〒131 東京都墨田区墨田3-8-6
柳田謙二 ☎(03)619-0526

♣TVD-01＋メモリボードPM-02(4K RAM付）¥50K．価格応談．
〒153 東京都目黒区駒場4-5-29
スワイ レン

♣松久キーボードMK-I ASCIIコードエンコーダ付．¥22Kにて未使用完動品，まずは〒にて．
〒806 北九州市八幡西区清納2-8-24
吉川直久

♣H68/TR＋33TVCRT＋9KRAM＋TDKスイッチング電源5V 6A KELラックにて組立済完動，ソフトあり．¥180Kにて．
〒530 大阪市北区天満3-8-9
阿部貴吉 ☎(06)351-1184

♣富士通V/C IF（MB2504）完動¥30K．富士通LKIT-8要修理¥40～50K．モステクノロジーCPU6502＋TIM6530-004生死不明¥6K（死んでいれば払いもどす）全部で¥70K．送料当方負担．
〒352 埼玉県新座市野火止6-19-3
飯郷勝久 ☎(0484)77-3286

♣NECTK-80(RAM1K）＋TK-80BS（RAM6K）＋九十九電機製BS用ケース（10A電源搭載）＋付属品一式＋ゲーム・プログラム＝¥200Kで．新品同様，完動品．
〒753 山口市穂積町1-12 積穂荘 220号
住吉健一 ☎(08392)2-7779(呼)

♣TK-80(RAM1K）＋TVD-01＋自作ケース（電源5V 1A，12V 1A，アンプ，スピーカー，CMTコネクタ）＋CMT＋α 全部で¥95K，価格，分割相談応ず．バラ売りも考えます(TK-80はケースとも)．μPD8080AFC，8224 Xtal，TK-80のマニュアル5冊，RAM 2K（1K×1ビット，マニュアル付）全部で¥9K，新品．MK-80Eキットですが，完成品の方がよい人は組立て完動調整します．¥40K．以上すべてマニュアル付で，価格相談はすべてのものにできるだけのりますのでよろしく！
〒490-03 愛知県一宮市萩原町串作1457
松岡孝典 ☎(0586)69-5715

♣H68/TR＋H68/TV＋ミニドットプリンタ＋日立のラックを¥170K位で．(H68/TRにはRAM3KB＋バス・バッファ付）また，スイッチング電源5V 10Aが修理必要ですが，希望があれば¥20K位でおゆずりします．当方車がありますので，近くであれば手渡し可能です．くわしくは☎で……．
〒157 東京都世田谷区砧1-31-16
富取徹次 ☎(03)417-3300

♣電子技術別冊「マイコンキットを使いこなそう」を¥0.5Kにて．表紙のビニールコーティングのはげた「SDK-85ユーザーズ・マニュアル」を¥1Kにて．CQ出版「つくるシリーズ4，つくるマイコン」を¥0.9Kにて．CQ出版「TTL-IC規格表'78」を¥0.7Kにて．MP-80のモニタを書き込んだPROM(MMI-6336）を¥2.2Kにて．(新品！ぜんぜん使ってない)．いずれも送料はこちらもち．なるべく近くの方，W〒を持つ．
〒152 東京都目黒区原町1-11-6
重盛康司

♣放電プリンタ（インターフェイス付）1字ずつの印字が可．マニュアル電源共¥30K（応相談）．
〒182 東京都調布市西つつじが丘4-49-6
駒形延英 ☎(0424)83-0969

♣LKIT-16(RAM増設あり）＋電源＋マニュアル一式を¥80Kぐらいで．H68/TR＋電源との交換もします．W〒で．
〒544 大阪市生野区新今里5-10-16

『マシン語』と聞いただけでゾッ！とするあなたのための入門書（Z80 8080 6800
定価 1,900円(〒200)

榎本光伸

♣アドテック　①キーボードKB-02MP ¥12K，②PROM-04 ¥4K，③TVインターフェイスTVD-02 ¥27K．④12KROM/RAMボードADB-001，4KRAM付 ¥32K，⑤マザーボードMB-01 ¥3K，①④⑤は組立済．以上まとめてならI/O 12月号（Tiny BASICソノシート付）と共で¥70K，手渡希望（大阪，神戸なら持って行く）
☎640 和歌山市太田120-6
あさもマンション107号
斎藤　博

♣パナファコムLKIT-16（RAM完全実装），拡張メモリ・ボード（RAM付），マザーボード（SCAバッファ付），テレビインターフェイス．カラーグラフィック・オプション，16用電源とインターフェイス用電源TDK），LKIT-16，インターフェイス，メモリ・ボードなど全部のマニュアル付けます．RFモジュレータと切り換えスイッチ，ケーブルもつけます．全部組み立て済み完動．これだけ全部を¥300K～¥350K程度で売ります．価格応談，現金で．
〒680 鳥取市富安1-148
鳥取工業福祉会館内菌専宿舎
小手川浩清

♣TK-80¥50K＋電源(4.5～5.5V 5A．11～13V 1A＋ノイズフィルタ：100V 5A)¥12K＋ミニ・ドリル：¥5K．74シリーズ各種IC3～4割引で．ASR-33電々製50ボー，TK-80と接続可．プログラム回路図あり．¥200K．
詳細は〒で．
〒636-03 奈良県磯城郡川西町結崎494-15
大宅美和　☎(07454)3-0098(19:00以降)

♣MK-80A RAM1K実装完動＋電源5V2A，12V 0.5A＋マニュアル一式＋応用プログラム33集テープ付＋マイコンゲーム21(本)＋I/O合本①＋I/O別②TVゲーム(本)をまとめて¥53Kで買って．手渡．現金．値引き不可．MK-80A＋RAM1Kのみでも可．¥40K．
〒242 神奈川県大和市上草柳395-5
吉本隆昌　☎(0462)61-1536(夜)

◆求　む

◆I/O '77年の6月号か9月号．9月号はソノシートなしも可．1冊¥0.5Kぐらいで，もちろん送料こちら持ち．連絡は〒で，気長に待つ．
〒674 明石市魚住町西岡 明石高専学寮
山本富士夫

◆MEK-6800D IIを¥40K～¥45Kで説明書付きのこと．完動に限る．もしくは，LKIT-8かEX-80を¥50Kで．完動説明書付きに限る．連絡はハガキで．
〒407-01 山梨県北巨摩郡双葉町宇津谷5152
小林　聡

◆CRTディスプレイ・ターミナル（シリアル・インターフェイス付）．32文字×16行の場合¥35K．64文字×16行の場合¥40K．自作機でも可．ただし，くわしい説明書を付けること．他に，「101BASIC COMPUTER GAMES」STAR TREKのプログラムが出ている本．¥2K．連絡待つ．
〒911 福井県勝山市長山町2-6-5
山口幸市

◆TK-80BS＋マニュアル一式を¥90K以下で．実装数（RAM）明記のうえW〒で．電話もOK．
〒546 大阪市東住吉区湯里町2-96
山道　清　☎(06)702-8160

◆マイコン用の電源．＋5V-5A以上，＋12V-1A以上，安価で求む．〒待つ．
〒546 大阪市東住吉区矢田矢田部町832
長井　伸

◆I/O創刊号～'78年6月号（付録共）全部まとめて¥3.8Kで送料は割りかんで．連絡は〒で．
〒803 福岡県北九州市小倉北区白萩町3-4
白山英明

◆マイコン用の電源＋5V 5A以上，＋12V 1A保護回路つき．¥4Kで．送料そちらもち，連絡は〒で．
〒569 大阪府高槻市大冠町3-16-10
池田英治

◆LKIT-8のマニュアル．(メモリ・マップ)および同回路図（キーボード部）コピー可．ROMリスト，以上まとめて．お礼2112 2個新品＋I/O '77 4,5月号．くわしくはW〒でどうぞよろしく！
〒569 高槻市古曽部二丁目10-10-634
鈴木健史

◆アドテックのKB-02L．RAM，ROMボード（どこのでも）TVD-02．I/O誌創刊号より6月号までと'77 9月号（きたなくても可．レコード付のこと．）を初心者ですので説明書付で！適価で！受け取りに行きます．☎にて！
〒162 新宿区神楽坂3-1八千代鮨
斉藤幸伸☎ (03)268-0855

◆I/O '78年4月号～7月号まで．
〒593 大阪府堺市菱木2011
本郷俊信

◆TVD-01の資料(マニュアルなど)．I/O誌．'77年9月号 or '78年4月号．各1冊¥0.3K． 9月いっぱい手紙の連絡待つ．
〒955 新潟県三条市条南町10-18
中村隆夫

◆I/O創刊号～53年7月号まで．(きりぬき，よごれなし) 価格応談．
〒915 福井県武生市村国1-4-2
山田　忍

◆TK-80＋TK-80BS＋電源を¥70K以下で．
〒556 大阪市浪速区日本橋東4-3-41
山田憲治　☎(06)633-3681

◆TK-80(RAM1K以上)，TK-80BS(RAM5K以上)，電源（TK-80とBS両方の)，以上完動品＋マニュアル・保証書（TK-80・BSともに）を全部で¥140Kぐらいで．くわしくはハガキで！価格相談，手渡し希望．
〒192-02 東京都多摩市連光寺1202-44
財津　弘

◆TK-80Eを¥20K以下でゆずってください．ボロでもいいです．完動をお願いします．まずはW〒を．
〒557 大阪市西成区長橋3-10-3
今和泉隆行　☎(06)561-6534

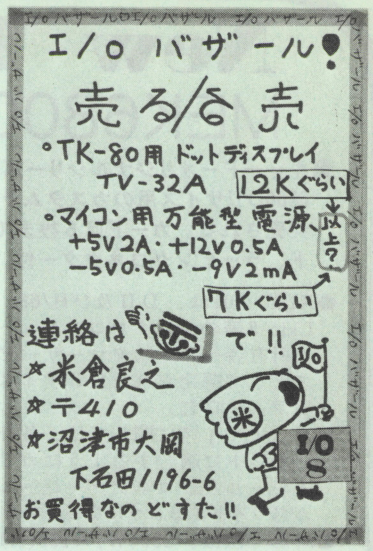
◆TK-80またはTK-80E＋TK-80BS＋電源を（マニュアル一式付）¥115K程度で送料はこちらもち．東京近くまでなら引取りにうかがいます．まずは〒で．
〒310 水戸市若宮町第一アパート451号
助川七男

◆TK80-BS（マニュアル，保証書付のもの）を¥70Kくらいで．I/O 9月号(ソノシートなくても可）または，Tiny BASICインタープリタの記事コピーでも可．¥0.5Kで．
〒640 和歌山市太田120-6
あさもマンション107号
斎藤　博

◆IBM I/Oタイパ¥50Kぐらいで．(アスターより買ったもの歓迎)．CRTC(HD46505) ¥5K． 5×7英数カナ128文字CRT用キャラジェネ¥4K．
〒182 東京都調布市西つつじが丘4-49-6
駒形延英　☎(0424)83-0969

◆LKIT-16のマニュアルを¥2Kにて（マニュアルは3冊共）いずれも〒か☎待つ!!
〒410 静岡県沼津市西間門104-8
岩崎浩之　☎(0559)62-3765

◆H68/TR＋電源またはTK-80（またはTK-80相当品）＋電源（電源はなくてもよい）を安価で．
〒544 大阪市生野区新今里5-10-16
榎本光伸



◘バザール投稿要領
官製ハガキに下のシールを貼り①売る，求む，交換の区分②品名③氏名④住所，〒を記入してください．

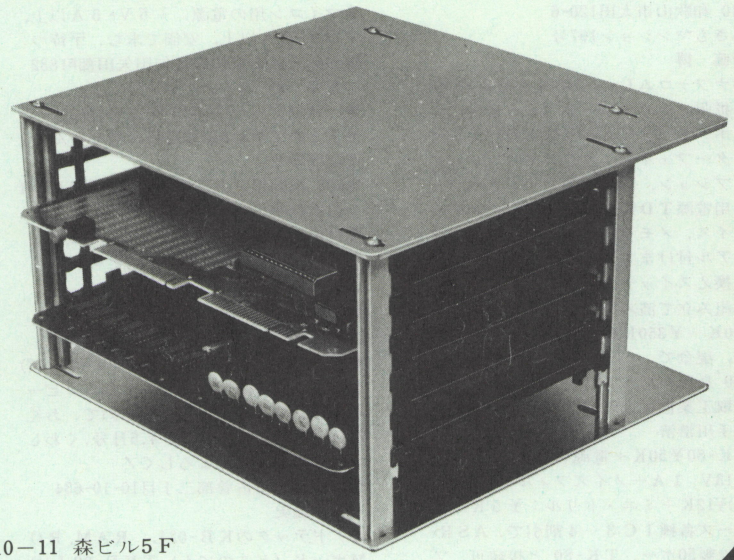
♥**訂正**　I/O '78年8月号の『I/Oバザール』(p.152)中，横田秀樹さんの電話番号が違っていました．市外局番0475は0473の誤りでした．なお，本当にマイコンを勉強したい人であれば無償にしてくれるそうです．　－編－

New Products

MEK6800DII用カスタムラック

KDB-R01

■キョードーオリジナルシリーズの第3弾として、MEK 6800D IIサイズ用のカスタムラックが10月初旬より、発売される。カードは6枚まで収納可能。マザーボード、ラッピングコネクター付。



●KDB-R01は、DII及びH/68、Lkit-8等のマイクロコンピュータ所有者へのカスタマーサービスとして開発されたDIIサイズ用ラックです。

●カードサイズに関しては、各社のセットに適合するようにガイドレール及びコネクターレールがスライドするようになっている。

●外形寸法は、280(W)×150(H)×250(D)㎜、カードピッチは25.4㎜のものが6組実装されている。

●材質はアルミサッシ及びアルミ板で、ホワイトグレー焼付塗装。

《価　格》 ¥22,000〒1,000

《問い合せ先》

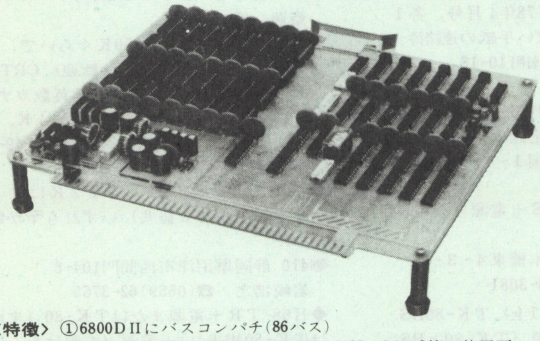
株式会社　キョードー

〒101 東京都千代田区外神田1−10−11 森ビル5F

☎ 03(253)9532……マイコンショップキョードー

キョードーオリジナルシリーズ

16/64KB D-RAMボード KDB-1



《価　格》

KDB-1A(RAMナシ、ハンダ・測定済)……¥47,000

KDB-1B(16KB、完成品)……¥85,000

KDB-1C(RAMナシ、キット)……¥42,000

KDB-1D(RAM有・16KB分、キット)……¥75,000

※モトローラMCM4027-4使用、または相当品

●DIIサイズ用カスタムラック——KDB-R01

New Productsで紹介されたキョードーのオリジナルラックです。カードは6枚まで収納可能。マザーボード、ラッピングコネクター付。詳細はお問い合せ下さい。

¥22,000〒1,000

新発売——KDBシリーズ第2弾!!

●ユニバーサルボード「KDB-002」…¥6,800〒300

6800D IIバスコンパチ(86バス)、Dipタイプ16pICが90ヶのせられます。ボードサイズ(W248×D198㎜、コネクター部含まず)6800D IIのCPUボードと同じです。

●各社FULL KEY BOARD SALL

ORBIT F8A……¥12,800

KBD-5Z……¥19,800

CHERRY……¥33,000

※ソフトウェアサプライ 日立H68/TRへの接続方法を提供致します。

〈特徴〉

①6800D IIにバスコンパチ(86バス)
6800、6502系のCPUと直結OK、H68、Lkit8等に使用可

②16KB/64KBコンパチ、スイッチひとつの切換でOK!

③+5V単一電源

④低消費電力　16KB(4K×32)、64KB(16K×32)とも約12W

⑤低コスト、高性能

⑥リフレッシュ、アドレスのマルチプレックス内蔵
(CPUから見たときに同期型スタテックと同等の動作)

⑦ボードサイズ、248×198(コネクター部含まず)㎜

株式会社 キョードー

■ローン取扱い (日本信販・JCBカード)

■カタログ請求は〒300同封で下記営業所へ。

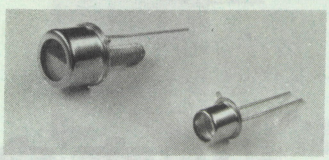
東京ラジオデパート第2営業所　☎03(253)9532

〒101 東京都千代田区外神田1-10-11 (東京ラジオデパート3F)

〔広告頁〕

New Products

§半導体レーザー&アバランシェ・フォトダイオード§



■MEM4742は，HIS（ヘテロ・アイソレーション・ストライプ）構造を採用し，結晶成長法の改善により，コストを従来の数分の1にした．半導体レーザーは，光通信や光情報処理用光源，あるいはビデオ・ディスク再成用光源として期待されている．

《仕様》

▶ピーク波長…8,000～9,000Å▶光出力…4 mW/facet ▶しきい値電流…125mA▶動作電流…150mA

■MEL4767はMEL4742と同時発売されたアバランシェ・フォトダイオード，55%の高い量子効率と，立ち上がり時間 0.5 nsの応答速度をもつ．また分光感度のピークが8,000近傍に設計されているため，半導体レーザーの受光に適している．

《仕様》

▶ブレークダウン電圧…90～180V▶量子効率（λ=8500Å）：55%▶立ち上がり時間（λ=8500Å）：<0.5ns

《価格》

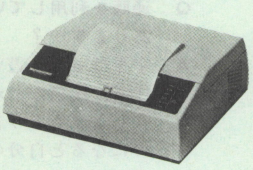
●半導体レーザー……¥40,000前後

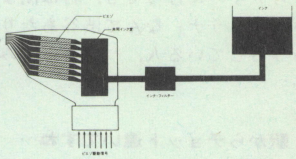
●フォトダイオード……¥10,000台

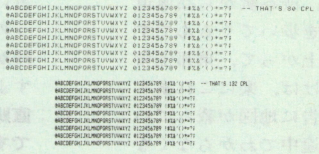
《問い合せ先》 松下電器産業(株) 広報部

〒571 大阪府門真市大字門真1006 ☎06(908)1121

§インク・ジェット・プリンタ§







■R-180は，小西六が米国サイロニクス社と共同開発したインク・ジェット・プリンタ．

ドロップ・オン・デマンド方式で従来のような高電圧を用いるタイプと異なり，ピエゾ効果を利用してインク室を変形させインクをノズルから噴射させる．

《仕様》

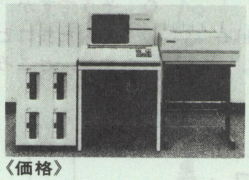
▶プリント・モード…マイクロプロセッサによるコントロールで左右両方向印字可能▶プリント・スピード…80字/行の場合：180字/秒，132字/行の場合：195字/秒（印字数はスイッチによる選択可）▶文字種類…英，数字（大文字，小文字），ASCII，カナ文字〔JIS準拠〕▶文字構成…9×7（垂直）ドット・マトリックス▶印字数/インク容量…600万字/50cc ▶ペーパー・サイズ…216mm×100m▶寸法…460×480×190mm

《問い合せ先》 小西六写真工業(株) 広報室

〒160 東京都新宿区西新宿1-26-2 新宿野村ビル

☎(03)348-8111

§分散処理用コンピュータ§



■HITAC L-320は，事務現場で要求されるデータ・エントリ，伝票発行，簡易計算，集中処理などの業務を目的とした分散処理用コンピュータ．

▶分散処理とは，データを発生源でとらえ，現場部門に必要な処理をあらかじめ処理してしまい，全体的，総合的なデータ処理のみ中央のコンピュータで集中処理をする方式．

《特徴》

▶両面フロッピーディスクが4台接続可能（従来の片面フロッピーと互換性あり）▶メモリ容量：64Kバイト▶拡張RPG言語の採用▶ソートマージ機能▶リモートバッチ機能▶キーセットタイプ機能▶OCRハンド・リーダ．

《価格》

両面倍密度フロッピー・システム……月額¥107,000

キーセット・システム……月額¥102,000

《問い合せ先》 日立製作所(株) 社長室(弘報)

〒100 東京都千代田区丸の内1-5-1（新丸ビル）

☎(03)212-1111

§マイコン用端末機器§

■マイクロ・コミュニケータ モデル177は，マイクロコンピュータ用端末装置として放電プリンタ，LEDディスプレイ，マイクロ・カセット，PROMライタ，フルキーボードを一体化したもの．

《仕様》

▶プリンタ…32桁，5×7ドット・マトリックス，放電破壊型▶キーボード…ASCII標準型，カセット制御，編集キーなど26種▶PROMライタ…書き込み可能EPROM：i 2758，i 2716▶ディスプレイ…18セグメント表示，データ表示16桁，ライン・ナンバー1桁，アドレス表示3桁▶カセット・テープ…ANSI規格デジタル・ミニカセット，転送速度1500bps ▶インターフェイス…TTL，20mAカレント・ループ，調歩同期式

《価格》 ¥280,000

《問い合せ先》 ザックス(株)

〒160 東京都杉並区宮前1-7-7 ☎(03)331-5201

I/Oの本 I/O別冊③ BASICゲーム徹底研究

BASICの初歩からゲーム作成の実際までBASICゲーム・ファン待望の書

好評発売中!
定価 1,900円(〒200)

あなたの買い物ガイド

あきはばら地図（マップ）

今回のあきはばらマップは，多少目先きを変えて，渋谷の藤商電子を訪ねてみました．学校，会社が終わって『これからアキバに行っても，店は閉まっちゃうだろうナ』なんて渋谷あたりをうろうろしている人，一度寄ってみたら…

Q：駅からチョット遠いですね…

A：一番の近道は，渋谷駅から高速道路ぞいに坂道を歩いてくるんです．横断歩道橋を上がって，東邦生命ビルの方へ行けば，楽にこれますよ．I/Oの広告に地図が載っていますが，もし途中でわからなくなったら電話をください．

Q：通販と直販をやっているということですが，どちらが多いのですか？

A：アマチュアの場合，圧倒的に通販の方が多いです．直接買いにこられた人には，特に来社優偶制（？）というのがあって，少し値引きのサービスをしています．

Q：通販を利用している人へ何か一言ありますか？

A：字をはっきり書いてほしいですね．住所，氏名などがわからないとどうしようもありませんし，ひどいのになると自分の送り先，名前を書いてこない人もいます．こういうのは一応保管しておきますが，後から文句を言われても困るんですよ．

Q：直販は何時ごろまでやっているのですか？

A：7時まではいつもやっています．電話をくれれば，8時ごろまでは店を開けています．

Q：そうですか，それは会社帰りなどの人たちにとっては大変助かりますね．ところで，トランジスタとかICなどのデバイスがところせましと置いてあるようですが…

A：半導体関係は特に主力ですから，多いものは何千個という単位でストックしています．置いてないものとしては，鳴くもの，重たいもの，長いものですね．つまり，スピーカとかトランス，線材などは扱っていません．

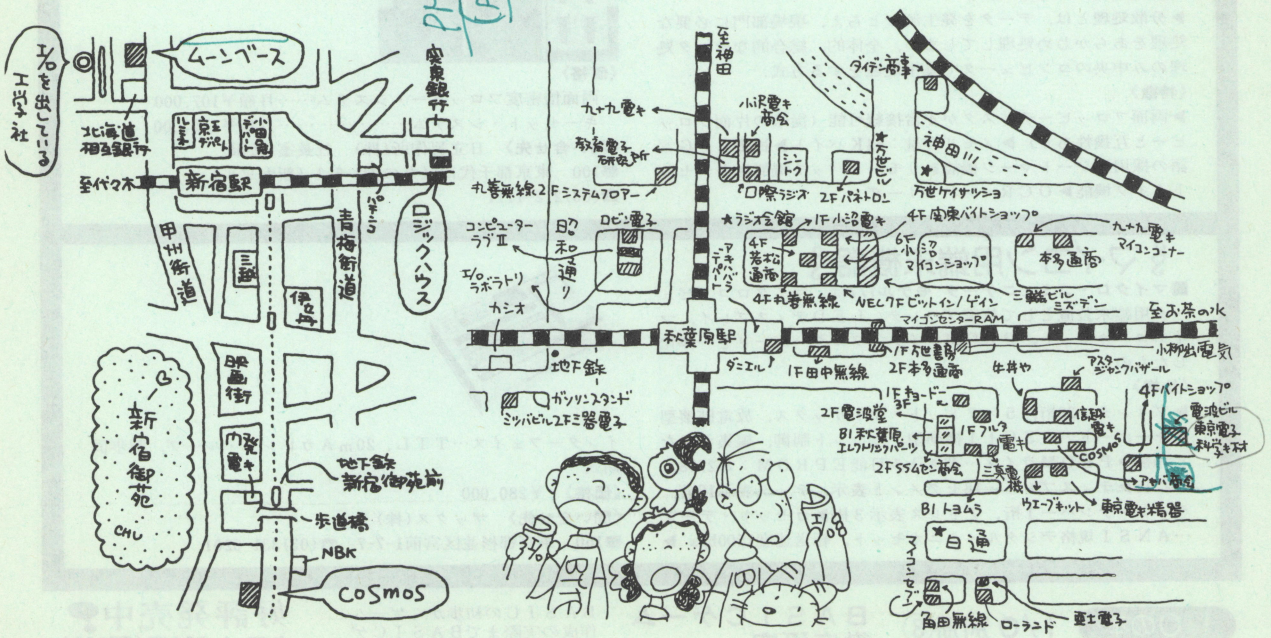
Q：ところで，店内が禁煙というのはほんとうですか．

A：ええ，やはり部品がいたみますからね．物によってはリード線のメッキが悪くなってくるのもありますし，がまんできない人は外で吸ってもらっています．

Q：最後にI/Oの読者に何か一言…

A：物によっては，アキバより安いのもあるし，一度ぜひ立ち寄ってみてください．

いろいろ質問に答えてくださった，藤



商電子のみなさんありがとうございました.

マイコン製作の秋ですネ. 製作意欲に燃えて, あちらこちらの部分の穴場に出没しましょう. (N)

*

★パネトロン・神田ショップ

万世ビルの2階にあるこのお店. インテル関係のICだったらすべてそろうかも…, 資料もかなりある. ところで, お店の人の話によると, インテルから今年の秋ごろに8086を中心としたチップのキットが売り出されるとのこと. 各ICのマニュアルが付いて, お値段は10万とんで800円. どんなICがあるかというと,

8086×1	16ビット・プロセッサ
8284×1	クロック・ジェネレータ
8288×1	バス・コントローラ
8282×2	I/Oポート
8286×2	パラレル・バス・ドライバ
8259A×1	プログラマブル・インターラプト・コントローラ
8251A×1	プログラマブル・コミュニケーション・インターフェイス
2142-3×4	スタティックRAM (1K×4bit)
2616×2	モニタ

だそうで,『8080, 6800なんて石, いまだに使っているの…』なんて気どっちゃうカッコマンはぜひ買おう! それから, 秋ごろにSDK-86というワンボード・コンピュータが発売されるそうです. (8823ナゾの人より)

*

☆**NEW コスモス**でBally ARCADEが早くもデモ中. 256色のカラーがでて, しかも音階もだせる. お値段は¥132,000. これはまだ予定価格なので, 実際はもっと安くなるかもよ.

☆**マルカ電機工業**でポジティブ・フォトレジストPR200が¥1,100.(9月号マップ・リポートPARTⅢには¥700弱となってたけど…) (N)

あきはばらマップ・リポート PARTIV

毎日毎日極暑が続きますが, 皆さんのコンピュータは正常に動いてますか? 2102, 2114などのスタティックRAMは消費電力が大きいので, 放熱には充分に注意してください(その点ダイナミックRAMは有利!). ではPARTⅣをお送りします.

◆皆さんは池袋にマイコン・ショップがあるのを知っていますか? 西武デパートのハム&マイコンコーナーですよ. 某雑誌のリポーターは場所がわからなかったようなので, 私が行くときの道順をお教えしておきます.

まず南口(駅の)で降りて, 西武池袋線方面に行くと, 西武の入口が見えます. 入ってすぐそこにエレベータがありますが, その中の一番左のやつに乗って(これが最も早い)9階で降ります. 正面右手前の階段を登り, エスカレータの場所を越した突き当りを左に曲って, あとは真直ぐ進んでいけばOKです. (かく言う筆者は常連なのだ)

現在(8月23日), APPLE-II(32K RAM), MB-6880(8K RAM), TRS-80 LEVEL Iが一台ずつ, PET2001が3台(うち1台がデモ用)置いてあり, すべて無料で使えます.

売場のスタッフは開さん, 池田さん, 市川さん, 佐藤さんと4人いて, 開さんが主任で, パーソナル・コンピュータのことならバッチリ相談に乗ってくれます. 9月にはTRSはLEVEL IIになるとのことです. また, 9月22日からTRS-80フェア(I/Oにのってるかな?)を開くので, 興味ある人は来てください.

◆NEW DEVICES INFOMATION

SN76477(400MIL:TMS1121と同一の大きさ, 28ピン) ¥1,500. (若松)

コンプレックス・サウンド・ジェネレータと呼ばれていますが, 実際はワンチップ・シンセイザと呼べるLSIです. バイポーラ/I²Lロジックで, VCO×1, SLF(LFO)×1, NOISE-GEN×1, MIX・AD(アタック・ディケイ)×1という構成で, 8V～10Vまたは5Vのどちらかが選べる便利なICです. コンピュータ・コントロールには最適! 誰かこれでシーケンサ付きのシンセイザでも作ってみたら?

◆μPD780(40ピンDIP:Z-80フル・コンパチ)日電はこのICをなんと自社マスクで作ったそうです. 市場には出まわっていないよう.

◆Z-8000(48ピンDIP) ついに出た! ザイログの16ビットCPUです. 8Mワードのアドレッシング(16+7bit)が可能で, PDP-11/45より2～5倍は早いとのこと! サンプルは今秋には出るでしょう.

◆APPLE 16K TREKがバージョンUP! CRキーがいらなくなりました. 自殺用パスワードも有効…怖い!

◆西武のマイコン・ショップは木曜定休. TEL (03) 981-0111内線2928.

◆信越であの6502が(シナテック) ¥3,400円(SC/MPに勝った!)

THE END

(de JJ1BDX)

中国地方マイコン・ファンのための—— マップ 広島地図

今回は,『部品屋さん』だけでなく"手に入りにくい部品, 材料"を扱っている店も紹介しましょう.

★高木千代吉商店 ☎32-2241

フィルム・キーボードを作ったり, シールドケースを作ったり, また, プリント基板の電源ラインの補強などに使う銅ハク, 銅板があります.

ここでは主に銅, 銅合金による製品を扱っています. (0.03厚のリン青銅板が約150円/m当り, 10cm幅). この前なんかオール銅製の電柱みたいなのを金ノコで切っていました. 紙屋町から西広島に向かって行くとき右手に見えます(十日市町電停前).

★科学共栄社 ☎46-0101

主に薬品(学校で使ったりする)を扱っていますが科学(物理, 地学, 化学etc)に関係するものならだいたい置いてあります.

ところで, 塩化コバルト紙(中, 高生の方は生物で使ったと思いますが)の片面に, 両面接着テープを貼りつけ, そんでもって, それを5mm角くらいに切ってください. IC, TRなどにくっつけておくと, 温度が上がると(塩化コバルト紙がかわく). 赤→青色に変化するので, 簡単なモニタに使えて便利です.

場所は紙屋町交差点から大手町の方に向かっていくとき, 大手町の陸橋の所を右に入ったあたりです.(大手町2-5-4)

★インターフェース ☎49 3950

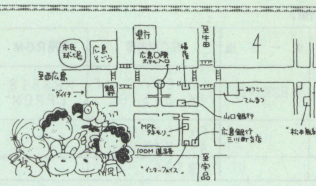
しばらく行ってなかったのですが, BSのディスプレイのバックが緑色になっていました. また, これは前からなのですが, このBSには64×64×4色のグラフィック・ディスプレイがついていて, お客さんのいないときは, 自由にプログラムを入れさせてもらえます. また, 色々なBS用プログラムのコピーも, カセットを持っていけばとらせてもらえました. またI/Oのバックナンバー, 合本その他が置いてあって, B4版のコピーを40円/枚でとらせてくれます.

★MPKタネモリ ☎46-9474

ここで扱っているICは, どんどん安くなっています(なにせT誌ロビン電子の広告の価格とほとんど同じだから, …T²L, C-MOSのみ). しかしながら, 近ごろ品不足(どこでも)が目立っているようです.

それから9月からTK-80BS Level-II BASIC, BASICマスター(日立)用のソフトを, リスト, ROM, カセットで発売する予定だそうです(カセットでのソフトは¥1,000≧?! 筆者の予測ですが…). ここのオリジナルのシートはロビン電子でも扱ってます.

それから, 7月号にミスがあったので訂正させてもらいます. MPKタネモリの電話番号は, 44-9474ではなく, 46-9474でした.(44-9474の方大変失礼いたしました.)



★松本無線パーツ ☎43-4451

2階では, VR, ツマミの特売をやっています. 16pDIP IC用テスト・クリップが¥420. DMMが¥14,000くらい. 4階のジャンク・センターでは, トランスが大量入荷! この前も8.5V-6.5Aのトランスが@1,000だったので2個って来た.(パラにつないでマイコン用電源にしようと思っている.) また25A Si-Diが@200だった.

★ダイイチ本店(B2F) ☎47-9111

新しく日立のH68/TR+H68/TVが展示してあった. またEX-80に2種類のゲーム用RAMが差し込んであった.

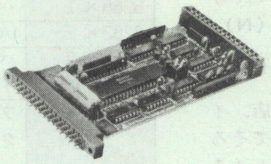
★マルゼン広島店 鉄砲6-11(てんまやの正面の通りの裏の方) ☎27-6044

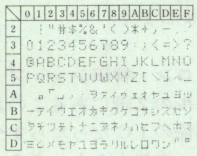
近ごろは行ってないのですが, SWとかLAMP類が安い. **ついしん**:私は4月号p.48のRFモジュレータ部入力にAM放送, プレーヤーなどをつなぎ, FMラジオで楽しんでいますョ! (広島市 泉田智史)

I/Oはみだし情報 H68/TRを持っている人へ耳よりな情報! 今度H68/TR用のフルキーボードが発売されました. これはフルキーボードの中に従来のコンソールを入れ, コネクタを差し換えて使うもの. そのためコンソールの表示も見えます. 価格はキットで¥26,500. 完成品で¥29,000です. 問い合わせ先…㈱テレビイ商会 ☎(03)253-3861

New Products

§ カナ文字が使える プリンタ・インターフェイス §





■EUY-PUD700シリーズは、松下の放電/感熱プリンタ（EUY-10E/10T）専用インターフェイス．プリンタの制御，1ライン分のデータ・バッファ，128種のキャラクタ・ジェネレータなどの機能を4ビット1チップCPUで行なっている．
一般端末機器と同じようにハンドシェーク・データ転送ができ，ソフトウェアによる負担が軽減されている．

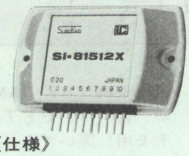
《特徴》

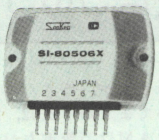
▶8ビット・パラレル/バイト・シリアル▶アルファベット，カナ文字，数字記号…128文字（JIS-C6220，ASCII準拠）▶16，20，32，40桁分のバッファ・メモリ内蔵▶ライン・バッファがフルになったとき，または制御コード0×が入力された時点で印字開始▶入出力はすべてTTLレベル（負論理）▶プリンタとインターフェイスが一体取り付けによりユニット化が可能▶電源…＋5V（110mA typ.），－24V（300mA max.：放電，1A max.：感熱）－プリンタ動作時▶寸法…67（W）×130（D）×18（H）mm

《価格》 ￥17,000～￥18,000（予定価格）

《問い合せ先》 関東BYTEショップ☎(03)253-5264
〒101 東京都千代田区外神田1-15-16

§ スイッチング・レギュレータIC §





■SI-8000Xシリーズは，チョッパー方式のスイッチング・レギュレータ回路を内蔵した電源用ハイブリッドIC．
外付け部品もコンデンサ，チョーク・コイルのみで良く，マイコン用電源として適している．

《特徴》

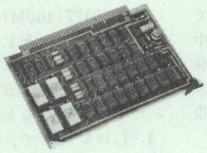
▶発振回路，比較増幅回路，補助電源回路，パワー・トランジスタ，フライホイール・ダイオードを内蔵▶出力電圧が5V，12V，15V，24Vの4種類，出力電流が12A，24Aの2種類の8タイプが用意されている．▶発振周波数，出力電圧ともに無調整で使用できる．▶ケースと内部回路とは絶縁されている．

《仕様》

▶出力電圧：5V，12V，15V，24V▶出力電流：6A，12A▶発振周波数：19～24kHz▶効率：72～87%▶リップル電圧：5V出力中30mV p-p typ.　24V出力中70mV p-p typ.▶スパイク・ノイズ電圧：50mV p-p typ.

《問い合せ先》 サンケン電気㈱ ☎(03)986-6151
〒171 東京都豊島区西池袋1-22-8 池袋千歳ビル

§ 12KB ROM-RAMモジュール §



■MB2305は，LKIT-8，MB2504（V/C IF），あるいはF・PDT-8システムと組み合わせてBASICを走らせることができるメモリ・ボード．

《特徴》

▶ROM部はEPROM（MB8518）またはPROM（MB7055）を使用し，標準品として4K BASICを書き込んである．▶RAMはMB8114を使用し，標準で4KB実装，最大8Kまで1KBごとに増設可能．▶バス・ラインはFACOM L-8Aファミリとコンパチブル．▶ROM，RAM部にすべてソケット実装，4KBごとにベース・アドレスの設定可能．

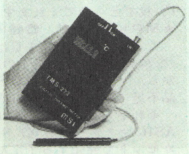
《仕様》

	ボード No.	ROM内容	使用ROM	RAM 標準4K 最大8K	電源電流（フル実装時）
A	MB2305-01	LKIT-8・V/C IF 4K BASIC	MB8518 EPROM	MB8114	+12V 170mA +5V 1.2A -12V 80mA
B	02	F・PDT-8 4K BASIC	〃	〃	〃
C	03	未書き込み	〃	〃	〃
D	MB2305-11	LKIT-8・V/C IF 4K BASIC	MB7055 PROM	MB8114	+5V 1.5A
E	12	F・PDT-8 4K BASIC	〃	〃	〃
F	13	未書き込み	〃	〃	〃

《価格》 ￥75,000

《問い合せ先》 富士通㈱ ☎(03)437-2111(代)
〒105 東京都港区新橋6-1-1（御成門分室）

§ デジタル温度計キット §



■TMS-273Kは半導体温度センサを使用した低価格，デジタル温度計キット．C-MOS LSIと液晶表示器の使用により006P乾電池1個で動作する．

《仕様》

▶測定温度範囲：－30～＋120℃▶読取精度：0.1℃直読▶本体寸法：97（W）×150（L）×22（H）

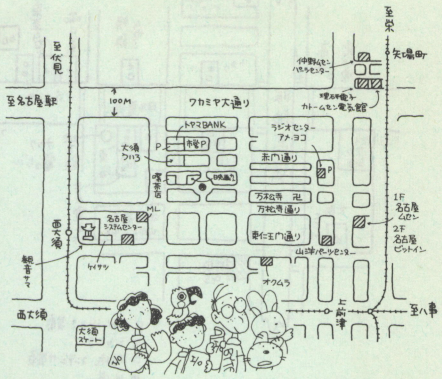
《価格》 ￥18,500

《問い合せ先》 サイエンス・システム・サポート
〒160 新宿区新宿4-3-12 和宏ビル404号
☎（03）354-1465

I/Oの本 I/O別冊③ BASICゲーム徹底研究
BASICの初歩からゲーム作成の実際までBASICゲーム・ファン待望の書
好評発売中！
定価 1,900円(〒200)

中京マイコンファンのための

大須地図（マップ）



♥ＬＳＩ君，ソフト屋さんにとってみれば，今は最適な季節！今回はどのようなソフトを考えてますか？〝ハイ！〟恐怖のサラ金ゲーム？デス．誰か作りなさいョ！

♥**本多通商**　別名，無料のゲームセンター，初めて来られた方には，マイコン・ショップと言うより，〝ゲームセンター〟としてのイメージが強いかもしれません．Ｌ$_{KIT}$-16を初め４台のマイコンがデモ中，そこで，『マイコンとは，ゲームマシンのことなんだ！』と強制的に納得された中年のキカイに弱い人の声？

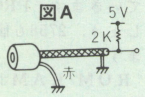
８月26日マイコンフェアーが開かれました．場所はラジオセンター３Ｆのタレントミュージック スクール．時間は11時から18時まで，無料で今後毎月１回開かれます．内容はマイコンに関する一般的な知識ナド．

リチウム電池，新しいタイプの電池，（￥2,900）単１型の場合，３Ｖで何と８Ａも流せる．使用温度－55℃～＋70℃，5101タイプのＲＡＭバッテリ・バックアップ用にも１個でＯＫ！（単３　３Ｖ￥2,300）

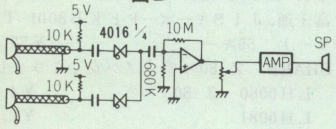
Ｍ58721Ｐ（2102Ａ）￥600
Ｍ58755Ｓ（４Ｋ×１bit）￥1,300
ＡＭ2708ＤＣ　￥5,000
ＨＤ46802(ＭＣ6802) ＣＰＵ＋ＣＰＧ＋ＲＡＭ→￥9,800
Ｍ58723Ｐ（2112Ａ）￥600

コンデンサ・マイク接続図

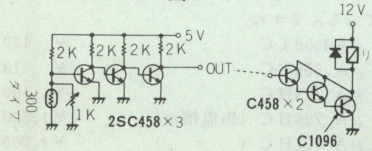
図Ａ



図Ｂ



図Ｃ



Ｍ58745Ｓ（ＴＭＳ4044）4Ｋ×1bit ￥2,400
Ｍ58759Ｓ（ＭＫ4116)16Ｋダイナミック ＲＡＭ　￥5,300
Ｍ58722Ｐ（2111Ａ）￥600
フィルム・キー　ＰＢ-ＡＳＣＩＩ ￥6,000
（ソフトタッチのキーボード）

♥**カマデン**　ＴＭＳ2708　￥4,000．アナログＳＷのＣ-ＭＯＳ ＩＣ　4016は，ゲートＯＮ（ＨＩＧＨレベル）することによってＩＮＰＵＴからＯＵＴＰＵＴピンへ，アナログ信号が伝わるということですが，ゲート電圧がきわめて低い範囲に限って，アナログ量を可変することができるようです（ゲートのストレシーレベル付近）

4016のピン配置図には，ＩＮＰＵＴ とＯＵＴＰＵＴが一応書いてありますが，ＩＮ，ＯＵＴ，の負荷インピーダンスが（ＦＥＴなど使って）高い場合，ゲートがＯＮのときにＯＵＴ端子から入力してＩＮ端子（ピン）から出力することもできます(だからアナログＳＷ？)．

♥愛知県では，12月からポリス・チャンネルを始め官庁無線の受信は違法となるようなので気を付けてください
（9.5GHzのレーダーもダメ）．

♥**富士無線**　無線機が主なようですけれど，インピーダンスの極めて高いコンデンサ・マイクが￥200．

このマイクから出ている線は３本，〝赤〟は通常ＧＮＤに接続しますが，感度が良すぎて下げたい場合，〝赤〟を０Ｖから＋1～2Ｖ近くに持ち上げます．

マイクの中にＦＥＴが１個入っていて，ソースがシールドの外皮に，ドレインが心線に内部でそれぞれ接続されてます．モトローラのＭ14051Ｂを使用すれば，8個のコンデンサ・マイクをアナログＳＷとして，マルチプレクサ，デマルチプレクサとして，バイナリ・コードでスキャン(走査)させることもできるわけです．（図Ａ，Ｂ）

♥**タケイ無線**　サーミスタ，Ｂ-14　￥550，また300Ωタイプのサーミスタを使用して図Ｃの回路を作って(空中配線)みました．

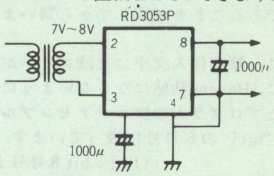
回路はきわめて簡単，ただ電圧増幅を３段にしたまでのことですが，レベルを下げれば（ＶＲを下げる）サーミスタを手で触れても急激にＨＩＧＨレベル(５Ｖ)になります（２秒以内)．手を放せば10秒以内にもとにもどるようです．

ＣＰＵのＡＶＲ過熱保護に使用する場合，この後に２段～３段のダーリントン接続の回路を接続し，リレーやファンを回してみるのも良いでしょう．

ＴＭＳ2708ＪＬ(ＥＰ-ＲＯＭ)　￥3,800
ＭＢ8518ＨＣ　￥4,300
ＴＭＳ2716ＪＬ　￥12,800
ＭＮ57109Ｎ(数値演算ＩＣ)　￥6,500
μＰＣ616Ｃ(温度センサ用ＩＣ)ＮＥＣ　￥600

♥**千石電商**　２ＳＣ870　￥20，このほか￥20タイプのトランジスタが数種類あって，100本近くまとめて買えば１個￥10にもなるようです．

５Ｖ用ＡＶＲ　ＩＣのＲＤ3053Ｐは，シリコン・ブリッジ回路を内部に持っているのでＡＣトランスから直接ＩＮＰＵＴできます．￥500



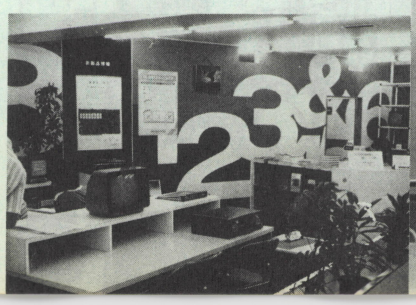
コパルシンクロナス・モータ￥500(３段のギアー・モータ)．このモータのウラ側にホール素子が2個90°の角度に付いていて，モータの回転軸につながった磁石がそのホール素子の中心を回転しています．

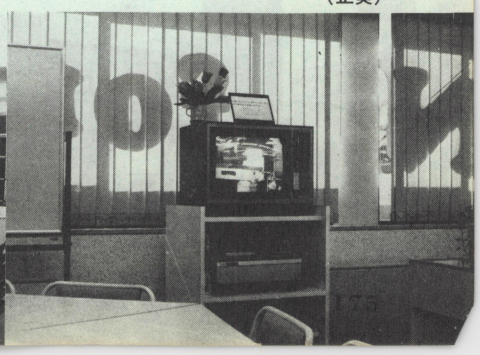
ですから，回転数と回転方向は，このホール素子によってできる信号から読み取れると思います．

♥**Bit-INN**　ＮＥＣのＬＳＩ製造の様子をＶＩＤＥＯで見ることができます．マイコンボーイも多数デバッグ中とか．

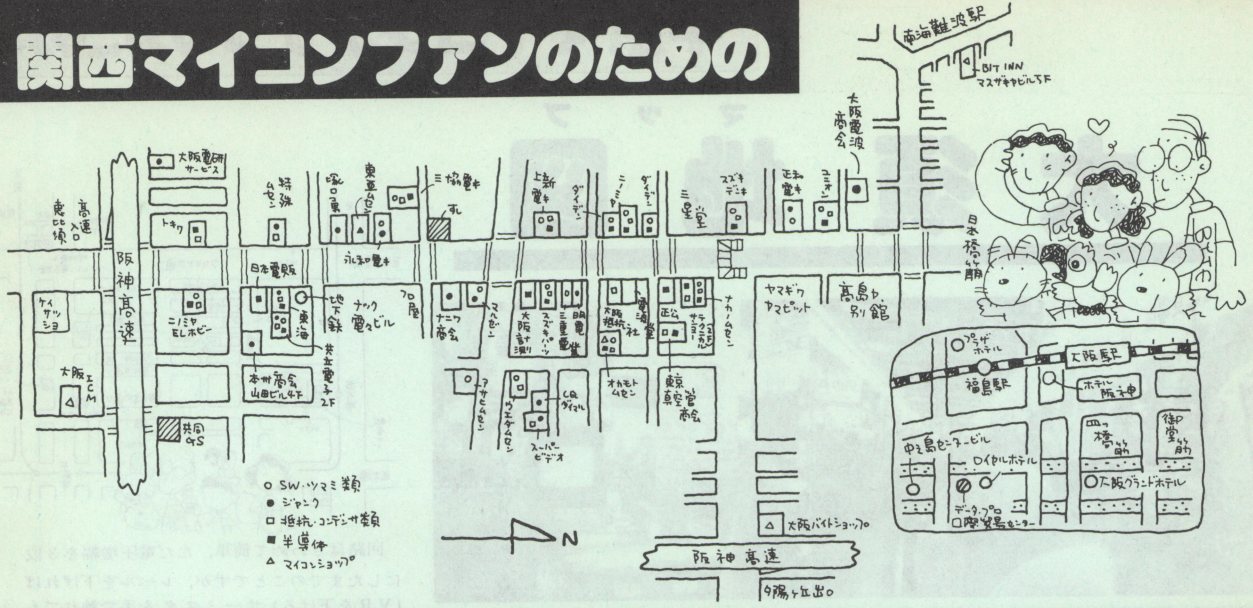
♥〝ラジオセンター内で１カ所でいいから募金箱などがあるといいと！〟

（正美）





関西マイコンファンのための



にっぽんばし地図（マップ）

君のマイコン，BASICが走っていますか？

私めのマイコンにも，BASICのレパートリーが１つ増えたのです．それは，電大版Tiny BASICです．BLUE BACKSの，『マイ・コンピューターをつかう』に，6800用のインタープリタの，オブジェクト・リストが，載っています．実行速度が速く，マシン語リンクや，自動行番号など，多くの特徴を持っています．

しかし，第１刷のはアセンブル・エラーがあって，$062B番地の内容『４Ｅ』は，『65』が正しいのです．もし，この本を買うなら，第２刷であることを確認してから買いましょう．

さらに，算術代入文中に文法エラーがあった場合に，Hangup状態にならないように，改良されたプログラムのフル・アセンブル・リストが，〝bit〟の８月号に載っています．

（以上，bit８月号より）

新しいマイコン・ショップができました．その名も『マイコンランド』．場所は，スーパービデオの向かい側で，以前デンケンパーツが，あった所です．筆者が行ったときは，まだ開店していなかったので，何もわかりませんでした．

■共立電子産業

16ビット・マイコンＴＭＳ-9900が新登場！

周辺ＩＣおよび，プリント基板付，TECNICO SUPER STAR KIT マニュアル付

￥148,000

BASIC用　コーディング・シート

50枚　￥200

鳴る電卓用（？）の圧電ブザーがあったが，NOT FOR SALE（売り物ではない）と書いてあるのだ．

ダイダイ色に光る，フランディパック（ネオン・セグメント表示器）の時計用があった．

￥300

時計用でなく，８桁のものは**塚口勇商店**で￥250だった．

■スーパービデオ

久しぶりにジャンク基板の紹介です．

○ＤＣ-ＤＣコンバータ基板

入力　1.5～９Ｖ

出力　20～21Ｖ　　5mA

入出力はＧＮＤが共通になっている．￥500

○警報音発振器　12Ｖ　７Ｗ　　￥350

○部品取付基板

フォト・カップラー（ＰＣ500）４個

トライアック（ＡＣ02ＤＣ）

２Ａ　耐圧400Ｖ　　４個

トランジスタ　10個

タンタル・コンデンサ　２個

など，盛りだくさん，これが，何と￥300お早めに．

トランス　15Ｖ-０-15Ｖ　1.8Ａ，９Ｖ-０　2.5Ａ　￥650

ＴＶゲームを作る人が，減ったせいか，3.58MHzの水晶は￥120になりました．

■岡本無線

6800のＢシリーズが出ました．いずれも，２MHzで動作します．

ＭＣ68Ｂ00　ＭＰＵ	￥8,500
ＭＣ68Ｂ10　ＲＡＭ	￥3,500
ＭＣ68Ｂ21　ＰＩＡ	￥6,200

ノン・インバーティングの，バス・ドライバ　８Ｔ28Ｐも新登場です．Ｈ68や，ＤⅡの8T26の代わりに，これをさせば正論理バスになります．そうすれば，ＴＶＤ-02や，サンペックのＴＶインターフェイスが，すんなりと接続できます．　￥750

ＨＭ472114-4　プラスティック・パッケージが出ました．	￥1,800
ＡＭＤ　2708	￥3,200

各店とも2114や2708は値動きがはげしく，どんどん下がっていきます．PROMライタを用意しておきましょう．2758も値下がりのきざしを見せています．

ＴＫ-Ｍ20Ｋ　ＲＯＭ/ＲＡＭボード　12KRAM　4045×24個	
８Ｋ ＲＯＭ　8255×２，8251×１	￥88,000
富士通，ＪＩＳキーボードＦＫＢ8001-Ｔ001	
4モード　59キー	￥59,100

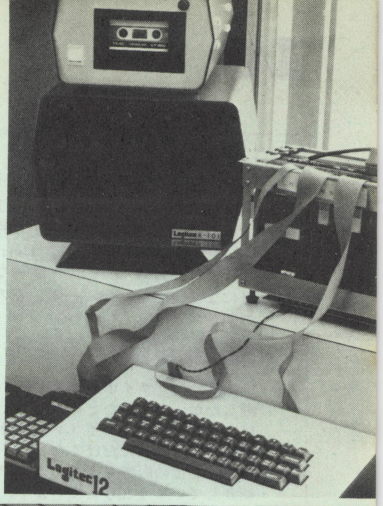
SHARP　Ｚ-80のチップが安くなりました．

ＬＨ0080　Ｚ-80	￥4,800
ＬＨ0081	￥2,800
ＬＨ0082	￥2,800

アナログＩＣも，たまに見ると，安くなっているんですね．

μＡ4558ＴＣ	￥　130
μＡ　555ＴＣ	￥　110
μＡ　723ＨＣ	￥　160
μＡ　726ＨＣ（恒温槽付）	￥1,500
μＡ　727ＨＣ（　〃　）	￥4,000

スイッチング・レギュレータ用のＩＣがフ



ェアチャイルドから出ました.

μA78S40です. これは, 少ない外付け部品で, 多用途に使えるものです. 例えば, 5V, 0.5Aなら, このICと,フィルタ用コイル, および, 5個のCRだけで, できてしまいます. おまけに, 出力150mAのOPアンプも, 内蔵されています. 外付けTrによって, 5V 5Aの応用例も,カタログに載っています.

入力 2.5V～40V
出力 1.3V～40V ¥760

■大阪バイトショップ

LKIT-16のTiny BASICは, ROMで¥20,000でしたが, 今度は, 3K BASICが, 出るそうです. バイトショップでは, このBASICを使って, エンタープライズ号の絵を,TV画面上で動かしていました.

LKIT-8用の, TVベースのモニタが,動いています. これは, バイトショップ特製(?)のモニタで, 希望者には, ROMの販売もするそうです. シングル・ステップや, トレース, さらに,MT-2のコントロールも付いています.

LKIT用の, カタカナ・キャラクタ・ジェネレータ (MB7058×2) ¥3,100
ウチダ 論理定規 ¥650
MB7054 (IM56S26) 1K×4 バイポーラROM これは18Pで, 10ピンの$\overline{CS_0}$(2114では$\overline{WE}$) をGNDに落としておけば, 2114とピン・コンパチブルになります. ¥3,500
TC5017P-1 256×4 CMOS RAM (i 5101) 650ns ¥1,200

■東亜無線

LKIT-16用 マザーボード・ラックKEL製 ¥6,800
i 2758 5V単一 EPROM 1K×8 450ns ¥9,210
DC-DCコンバータ
入力は5V FUJI製

型名	出力	
TK6410-150	+12V 150mA	¥2,000
TK6405-150	−12V 150mA	¥2,000
UT7505	−5V	¥2,000
ML12P200	+12V 200mA	¥4,000

IC, LSIの, つめ合わせ袋もあるよ.

■テクニカル・サンヨー

LCD (液晶表示器) FR-06B 3½桁の, デジタル・マルチメータ用 mAVMKΩの表示が可能. ¥3,500
16pDIP用コネクタ, ハンダ付け用ディスクリート・プラットホームや, スイッチ用としても使える. ¥150
これは, 特価品です.

特価品は, 他にもいろいろあります. 階段を上って, 入り口の左側の棚にあります. どんなものがあるか行って見てみよう. 品切れにならないうちに.

■大阪ICM

16Kビット・ダイナミックRAM ¥4,500

■永和電機

1回路24接点 ロータリ・スイッチがありました. 15° ピッチです.
超小型スピーカー 4cm 24Ωセンター・タップ付 ¥200
もっと小型を, という人には, 3cmのもありました.

■スズキ電機で, C-30のカセット・テープが, ¥85で売っていました. 10本なら¥ 800. 筆者も, 試しに1本買ってみました. 一応使えそうです.

◆ミニ・プリンタ ¥2,800
(丸善無線)
◆1ビットICU MC14500B ¥1,500
(スズキパーツ)

(IK2EI)

◆先日, 日本橋でよいものをみつけましたのでご紹介しましょう.

まず, 1つめはICテストクリップ (ミヤマ製) で 340円でした. 16PIN用しかなかったのですが, 何といってもお値段がよいのです. こんなの他にないヨ!.

もう1つは『DESOLDER TTP』(グット製) なるIC引抜器. 16PIN用 (もっと大きいのもある) を実際使ってみましたので報告します. (といっても100個位.) ハンダごて (60Wは欲しい.) の先をぬいて,引抜器をさしこみます. あとは要領の問題ですが, 抜きたいICの足をまっすぐに直して抜きやすくすることと片側の足, 7本なら7本をいっぺんに⊖ドライバなどで抜いてしまうことです.

両側いっぺんに抜こうとすると無理がかかってムカデちゃんが割れちゃうのです. 要はやってみることですが, 最初の10匹ぐらいはオシャカにするつもりの方がよいでしょう. 協力者か万力があると作業が楽でしょうが, 足の応援でも不自由しません. お値段は 600円位だったかナ. どちらも大きい店ならあると思いますヨ.

◆岡本無線

I/O 7月号で出ていたシャープのZ80が, ど～んと安くなりました.

LH0080 (CPU) ¥4,800
LH0081 (PIO) ¥2,800
LH0082 (CTC) ¥2,800
バイポーラのPROMとRAMがおいてあります.
PROM FC製 93427DC (45ns, 256×4bit) ¥1,250
PROMは書き込みもやっているそうですよ.
『バイポーラのRAMは日本橋ではここしかないでしょう』とのこと. 256×1bit 1024×1bit, 256×4bitなどがありました.

◆丸善

STK-009 ¥300
2SD181A ¥250
} 少ししかなかったヨ.

(浪人はつらいヨ)

今, 共立電子ではPETのカナ用ROM(PET0001) を売り出す予定です. 価格は1万円です. くわしいことは**共立電子**に問い合わせてください.

(大阪市 菅原茂芳)

日本橋情報

■共立電子産業

MK3880N ¥6,800
MK3881N ¥4,000
MK3882N ¥4,000
3つまとめて¥14,000です.
MC6802 ¥8,550

■上新電機

SW類 1袋 ¥100

■スーパービデオ

プリント基板 1m×1m ¥1,300

◆コメント

上新3Fのレコード売場には, 休憩所があって, ベンチ, 机があり自動販売機が並んでいる. ベンチに腰をおろして歩き疲れた足を休め, クーラーのきいている中でホットコーヒーでも飲みながら流れてくる曲に耳を傾けるのもなかなかよい. スーパービデオの向かいにはマイコンランドという店があるが, ハテハテこの店の正体やいかに?

(I/O CIA 石川智浩)

I/Oの本 I/O別冊③ BASICゲーム徹底研究
BASICの初歩からゲーム作成の実際までBASICゲーム・ファン待望の書
好評発売中!
定価 1,900円(〒200)

■次号予告

10月25日発売の次号(創刊2周年)では，16K D-RAM，MT-2についての記事の他，6800用モニタ・プログラム，Lkit-8でBASICを走らせる方法，Lkit-16でTiny BASICを走らせる方法，インデアン・ポーカーなどのBASICプログラム，マシン語によるスタートレック，πの計算などを掲載する予定です．ご期待ください！

■編集後記

▶先月号の『サイボーグ大作戦！』は大反響があり，我々編集部も企画したかいがあったと喜んでいます．しかし，よく考えてみればこれは当然のことで，マイコンの影響は単にBASICなどの高級言語を我々の身近にしただけでなく，『コンピュータ付クーラー』などの制御用としての影響も大きいはずです．I/Oはこの方面にも力を入れて紹介していこうと考えています．

ところで，今月号ではフロッピーディスクをとりあげています．プロの方で一度フロッピーを使った方なら，カセットなどイライラして使えない！と考えるかも知れません．ただ，今のところハードだけで10万円以上するようなので，ホビーストとしてはちょっと苦しいところです．(H)

▶10月号の追い込みもさなか，毎度，魔の編集後記を書く段階で夏カゼでダウン．現在，金魚のごとく口で息をするのがやっと．ティッシュ・ペーパーがどんどん減ってゆきます．それに引き替えゴミ箱の方は…(キタネエ話すんな！)　さて，来月号は何をかくそうI/Oも3年目に突入！すごい企画でせまります．広告に圧倒されないような良い雑誌をめざします．(だいぶ熱にやられているようです…影の声)(N)

▶9月になってなんだか急に涼しくなった感じがします．それにしても今年の夏は暑かったですね．夏バテでメゲている人はいませんか？

ところで9月号のアンケート，皆様から多数解答を戴きありがとうございました．編集部では毎日ドサッと送られて来るハガキの山を前にして，うれしい悲鳴をあげています～す．(H₂)

▶さやかに見えねども，秋のけはいがしのびよってきます．秋，秋！秋といえば読書の秋，夜更けまで本に親しもうと思えども，何ページもいかないうちに眠くなるのはいったいどうしたわけでしょう？　読者の皆さん，眠気に負けずI/Oをすみからすみまでバッチシ読みましょう！(N子)

▶食欲の秋！センチメンタルな秋！そしてマイコンの秋なのです．編集後記を書く度に季節の錯覚を起こし，皆様より早目に冬を迎えそうです．I/Oの記事もさることながら，挿入のカットはいかがですか．イラストレーター様の頑張りに皆様のご意見なんぞをプラスしたら…益々I/Oもユニークな雑誌になるのではないかしらん？　DANをスターにしてください．(K子)

◘原稿募集

「I/O」はみんなの広場です．以下の各原稿を募集していますので，ぜひあなたも参加して下さい．

①イベント，ミーティング，講習会，勉強会etc.のお知らせ．

②製作・実験のレポート　原稿用紙(400字詰 横書き)5枚くらいままとめる．図，表はエンピツ書きでOK．写真もぜひ入れて下さい．

③「I/Oポート」のマイコン・クラブ紹介(メンバーの写真も！)

④秋葉原の情報(お買徳品の情報etc.)

⑤RANDOM BOX　プログラムの説明とアセンブラまたはマシン語のリスト，フローチャートも．

I/Oプラザを除く，②～⑤は採用の場合には当社規定の稿料をさしあげます．

なお，投稿の際には以下のことを必ず記入して下さい．

(イ)現在の所属(ペンネームの場合でも一応ご記入願います．)

(ロ)連絡先(勤務先または自宅)の住所，電話番号．

(ハ)年齢，学年

(ニ)現在所有しているマイコンがあればその名称(例：8080，6800，SC/MP)

編集部に対するご意見がありましたら，あわせてお寄せ下さい．

■投稿先

〒151 東京都渋谷区代々木2-5-1羽田ビル507工学社内
日本マイクロコンピュータ連盟「投稿係」

◘定期購読のおすすめ

予約申し込みは，1年で，半年以上申し込まれた方は，「マイコン連盟」の会員として登録されます．

①1冊450円(送料込)
②半年…2,300円(送料込)
③1年…4,300円(送料込)

■団体割引
なお，5名以上で1年間の予約をする場合は団体会員として，1名当り年間4,000円をお支払い下さい．

■送付方法

①郵便振替《東京2－49427》
裏の通信欄に，何月号からご希望か明記してください．

②現金書留
③定額小為替
何月号からご希望か明記したものを，同封してください．
のいずれか．

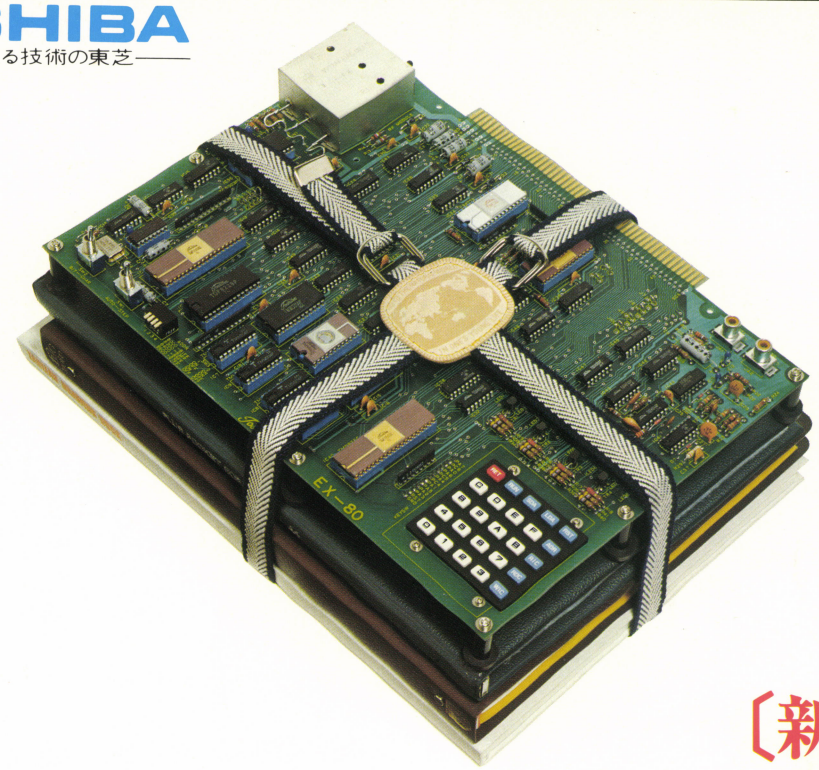
●なお，継続して申し込まれる方は，会員番号も忘れずにお書きください．

■送付先

〒151東京都渋谷区代々木2-5-1羽田ビル507 工学社内
「日本マイクロコンピュータ連盟」

I/O　1978年10月号　第3巻第10号(通巻第24号)　昭和53年10月1日発行(毎月1回発行)
発行人　星　正明
編集人　森　昭助
編　集　日本マイクロコンピュータ連盟
発行所　株式会社 工学社
〒151 東京都渋谷区代々木2-5-1 羽田ビル507 ☎(03)375-5784　振替口座東京5-22510
定価　380円
印刷：耕文社

TOSHIBA
——明日をつくる技術の東芝——



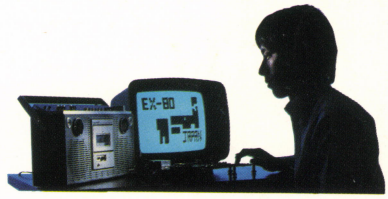
〔新発売〕

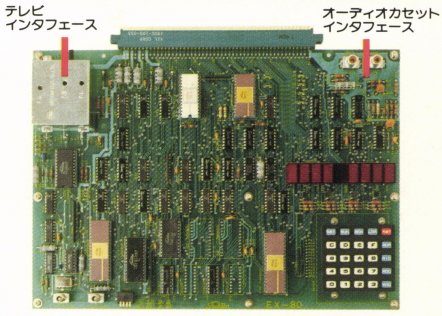
東芝マイコン・キット

マイコン・マニアの新しい“テキスト”EX-80

東芝の新しい8ビットマイコン・キットTLCS-80A・EX-80には、テレビインタフェース回路とオーディオカセットインタフェース回路が実装されています。このため、組立後、お手持ちのテレビやラジカセを利用して、即応用へ移行できる一歩進んだ形のマイコン・キットです。このEX-80は、組立と応用を通してマイコンのハードとソフトが理解できるいわばマイコンの新しい“テキスト”。

外部インタフェースを加えることにより、さらに高度な応用も楽しめるので、マイコンの“入門者”だけでなく“マニアの方々”にも満足いただけるワンボード・マイコンです。第2世代のマイコン・キットEX-80で、限りなくひろがる“マイコンの世界”へあなたも旅立ってください。





標準構成　　標準価格　85,000円

EX-80の特長

★CPU(TMP9080AC)を中心にした8ビットLSIファミリーと各種部品で構成された完全部品キット。

★テレビインタフェース回路、オーディオカセットインタフェース回路もワンボード上に実装。

★16進キーボードを装備。キーボード使用の際はテレビの音声回路を利用してキー入力確認ができます。

★組立後、即稼動できるようモニタプログラムがROM(TMM331AP)に書込まれています。

★カンサスシティ標準規格に準拠しているため、普通のオーディオカセットを使用してプログラム・データの書込・読出ができます。

マイコンのご相談は　東芝マイクロコンピュータ技術相談室

マイコン セブン

〒101東京都千代田区外神田3-13-7 ニュー・カクタX1ビル 5F

TEL(03)255-7588～9

10:00A.M.～6:00P.M.(毎週水曜日・木曜日定休)

東芝マイクロコンピュータ・キット-TLCS-80A・EX-80

EX-80 “Micro Computer Kit”

Toshiba 東芝

東京芝浦電気株式会社半導体営業推進部　〒210川崎市幸区堀川町72　TEL(044)522-2111(大代)

I/O
昭和53年10月号
第3巻第10号 通巻24号
昭和52年10月7日国鉄首都特別承認雑誌第三六〇八号
昭和53年10月1日発行（毎月1回1日発行）
昭和52年1月11日 第三種郵便物認可
定価 三八〇円

君のマシン

2001年のパーソナルコンピュータ

コモドールのPET2001は、ハンディな電卓の気楽さと本格的なコンピュータの機能をあわせ持つ1人に1台の時代のパーソナルコンピュータです。役に立つ、使いものになるということが充分に考えられています。家庭・個人用から産業用までの広い多様な応用が可能です。

PET2001パーソナルコンピュータ　¥298,000/PET2020プリンタ　¥198,000
DATASETTE(セカンドカセット)　¥39,800/カタカナROMキット　¥10,000

PET2001

PET2001

commodore

コモドール・ジャパン株式会社 大阪市旭区生江1丁目8番14号　〒535 電話(06)922－7781

＊PETのお求めは下記の代理店もしくはコモドール・ジャパンまで…
東京　コモドールP・E・Tショップ(西武デパート池袋店10F)☎03(981)0111　ムーン・ベース☎03(375)5078　コンピュータラブ☎03(816)3911　丸善㈱東京本店☎03(272)7211／横浜　工人舎☎045(662)0688
大阪　コンテック☎0720(33)1888　共立電子産業☎06(631)5963／神戸　ケーシー㈱☎078(252)0226　松下電器貿易☎06(204)5588
コスモス・チェーン　東京新宿☎03(354)2661／秋葉原☎03(253)4350・6801／高崎☎0273(27)3235／札幌☎011(821)1189／仙台☎0222(66)2061／名古屋☎052(264)0005／大阪☎06(305)5231／福岡☎092(471)7791
／鹿児島☎0992(58)2424

雑誌1473-10

I/O

1978 10

■特集＝マイコン拡張大作戦！

サイボーグ大作戦②

●編集＝日本マイクロコンピュータ連盟

VOL 3 NO 10

工学社